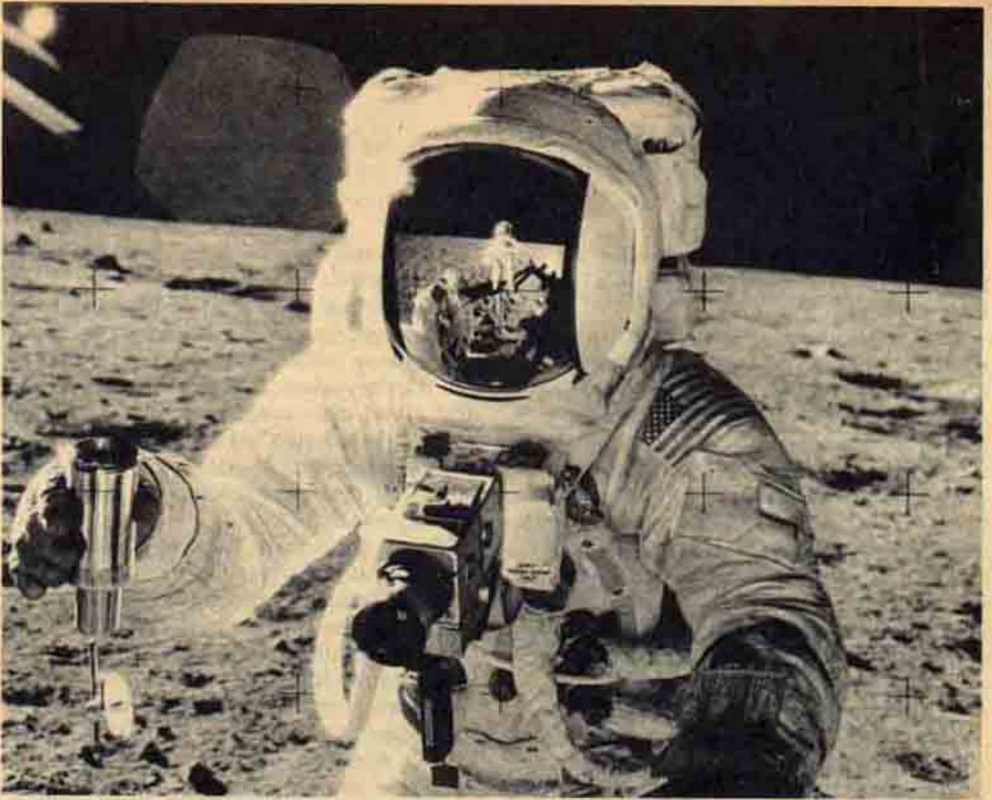


AY TAŞLARI

ANDREAS KOEBEL

Aydan bir çuval taş getirmek için milyarlar sarfetmek acaba akıllıca bir iş midir? Bu kadar çok para daha önemli projeler için kullanılsaydı, daha iyi olmaz mıydı? Bu gibi sorular daima sorulacaktır. Bugün, taşlar bilimsel olarak değerlendirildiklerinden dolayı, yalnız şu söylenebilir: Yararlı oldu. Çünkü herşeye rağmen, çuvalın içindekiler, yüzyıllardır süre gelen, ayın yüzyıllarca önce dünyadan koptuğu veya yabancı bir gök cismi olarak dünyanın yanından geçerken çekimine kapılıp, etrafında uydu olarak dolaştığı teorilerinin münakaşasına önemli yardımda bulunabilir.

Hattâ astronot Neil Armstrong'un, ilk adımları sırasında Houston'a söylediği «burası çok kaypak» sözü birtakım kurgulara yol açmıştı: Acaba ayda su, suyun sonucu olarak da ilkel bir hayat var mıydı? Fakat atmosferi olmadığı ispatlanmış ve belki de hiçbir zaman olmamış bir gök cisminde su nasıl var olabilir? Veya ay toprağı, periyodik sistemimizde hiç tanımadığımız maddelerden mi meydana gelmiş?

Mineraloglar aydan getirilen taş örneklerinin analizinden derhal anladılar ki, Armstrongun kaypak olarak tanımladığı şey, esrarlı bir toz - su karışımı değil de, birçok cam bilye idi. Hemen hemen eksiksiz ay haritası incelenecek olursa, Apollo roketlerinin iniş yerinin doğrudan doğruya ay kraterleri veya onların yakın çevresi olduğu görülür. Bu kraterlerin, büyük gök cisimlerinin çarpmasından meydana geldiği astrojeologlarca çoktandır biliniyordu. Yani bu cam bilyelerin, ay toprağının,

DIŞ KAPAKTAKİ RESİM

Burada ay bazaltının, şimdiye kadar kimsenin görmemiş olduğu bir mikrofotoğrafı görülmektedir. Bu Apollo 14 tarafından getirilen parçacıklara aittir ve araştırma için Federal Almanya'ya verilmiştir.

Resimde taşın bileşenleri renklerinden kolaylıkla ayırdedilebilir. Bir meteoritin kısa süreli çarpmasıyla oluştuğu ve bu arada basıncın 250.000 atmosfer olduğu, basınç süresinin de bir saniyenin binde biri kadar sürdüğü tahmin edilmektedir.

büyük ısı ve muazzam basınç etkisiyle deforme olmasıyla meydana geldiği akla daha yatkındır.

Nasa'nın emrine verdiği ay taşlarını analiz etmekle tanınan mineralog Dr. Stöffler (Tübingen) bunu şöyle açıklıyor :

«Büyük bir kozmik cisim, meselâ çok büyük bir meteorit ay yüzeyine çarpınca, bu çarpma çok kısa bir zamanda çok büyük bir basınç, dolayısıyla çok yüksek bir ısı meydana getirir. Bu olaydaki bazı değerler; 20 - 60 milisaniye ve çarpış hızına göre 5 - 20 milyon atmosfer basınçtır. Bu arada cismin kendisi hemen hemen tamamiyle buharlaşır, fakat çarpış yerinde büyük bir krater meydana getirir. Gök cisminin çarptığı taşın parçaları erir ve etrafa saçılırlar.

Ses hızının birçok misli süratle civardaki taşlara doğru yayılan basınç dalgası, çarpış sahasından uzaklaştıkça çabucak enerjiye dönüştüğünden, kraterin içinde ve yakın çevresinde, orada bulunan minerallerin kristal yapısının bozulduğunu görüyoruz. Taksimat çizgisi kristal halinde olmayan cam maddelerden, yaprak şeklindeki, iç içe geçmiş düz yapılar üzerinden (çok küçük parmaklıkların belli kristalografik düzlemlerine göre yönelmiş) çok küçük parçalanmış ve ayrılmış taş parçacıklarına kadar uzanmaktadır!

Ayın üzerinde her türlü atmosferin yokluğu, aynı zamanda, bir çarpma neticesi meydana gelen saf cam kürelerin nispeten çoğunlukta oluşunu da açıklamaktadır. Hiçbir erozyon fırlatılan erimiş taşların damla biçimindeki ilk şeklini bozamamaktadır.

Daha on sene önce bütün bunlar sadece teori idi. Fakat sonraları insanın önceden beri tahmin ettikleri ispatlanabildi : dünya üzerinde de benzer olayların geçmiş olması lâzımdı. Çok büyük meteoritlerin veya kometlerin bilinen düşüş yerleri arasında —sayıları yüzü geçmektedir— Nördlinger Ries en tanınmışı ve en iyi tetkik edilmişidir, yani bir deyimle ay eşikte durmaktadır.

Uzun zaman, bu çok büyük, çapı 24 kilometreyi geçen kraterin binlerce sene önce sönmüş bir volkanın kalıntısı olduğu zannedildi.

Sadece çok yüksek ısı ve basınçta meydana gelen, çok nadir iki kuarz şeklinin —Coesit ve stishovit— keşfi ile Nördlinger Ries'in yalnızca büyük bir meteoritin düşüş yeri olabileceği meydana çıktı.

Ries'de bulunan taş örneklerinin analizlerinin sonuçları, Apollo uçuşlarıyla kazanılan taş örneklerininkileriyle hemen hemen aynıydı.

Bunu görülebilir hale koymak, bilimsel fotoğrafçılığın vazifesiydi. Hizmetindeki özel âletlerin yardımıyla ilk defa olarak, dünyanın ve ayın taşlarının ince cilâlarının, acemilere aynı gibi görünen, ince yapısı ayırdedilebildi.

Çünkü şimdiye kadar bilinen, dünya taşı ile ay taşı arasındaki ayrılıklar, (fazla önemli olmayan birtakım mikrokimyasal özellikler hariç), dünya atmosferinin sebep olduğu toprak erozyonları ile ilgilidir. Milyonlarca sene süresince esas taş şekilleri (bugün ay üzerinde bulunanlar gibi) dünya üzerinde zamanla tahrip edilmiştir : fiziksel ve kimyasal değişikliklerin yanında, ince yarılmalar, kenar kırılmaları, yontulmalar gibi öz mekanik değişiklikler de olmuştur.»

Şüphesiz bununla, dünya ve ayın bugüne kadar ki gelişmelerinin aynı olup olmadığı sorusu cevaplandırılamadı.

Dr. Stöffler'e göre : «Yapılan araştırmaların sonuçlarına dayanılarak, ay, samanyolu sistemimizin çok erken, hattâ gaz halindeki gelişme safhasında dünyadan kopmuş ve sonradan kendi gelişimini sürdürmüş olabilir. Dünyanın ve onun uydusunun müşterek bir oluşumu, aytaşlarının ve Nördlinger Ries'de bulunanların tetkiki ile düşünülebilir ve hattâ mümkün görülebilirse de, bilimsel olarak henüz ispat edilmemiştir.»

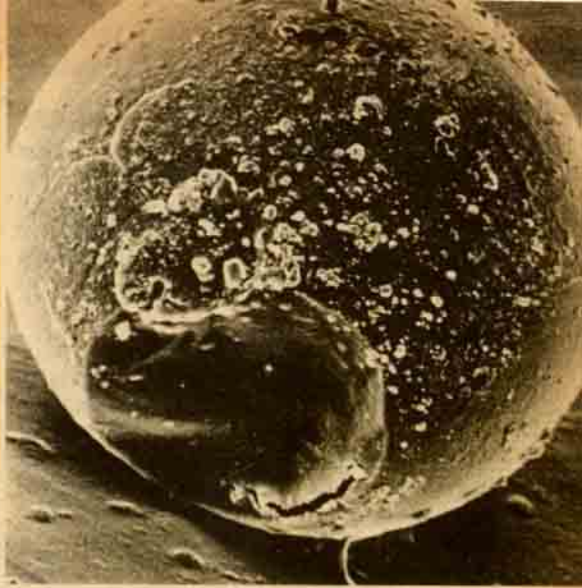
Dr. Stöffler, ay taşının ve dünya taşının şaşırtıcı benzerliğini nasıl açıkladığı sorusuna, Yunanlı tabiat bilimcisi Empedokles'in bir cümlesiyle cevap veriyor : «Ay gökteki dünyadır».

BILD DER ZEIT'ten

Çeviren: TAMER ÇAKICI

AY hakkında düşüncelerimiz

Dr. WERNHER VON BRAUN (NASA)



İç sıcaklıklar :

Isı akış deneyi tam bir ay, veya dünya çevresinde, tam bir ay yörüngesi süresince ilk verilerini vermiştir. Yüzey sıcaklığı öğle üzeri (tam öğleden bir parça sonra) + 86°C ve mevzii ay gecesinin sonuna doğru da — 185° oluyordu.

Bununla beraber yüzeyden bir metre kare aşağıda gündüz farkı, bir derecenin ancak binde biri kadardı! Delinmiş bir delik içerisine sokulan sıcaklık ölçme âletleri sıcaklığın derinliğine gidildikçe 32 santimetrede 1° arttığını göstermiştir.

Böylece Apollo 15, bizim dünyadan bildiğimiz durumun ayniyle Ayda da mevcut olduğunu ispat etmiştir: Derine indikçe örneğin bir maden çukurunda, sıcaklık artar, çünkü Dünyanın içerisi sıcaktır. Ayda da bunun sebebi aynı olmalıdır, böylece Apollo 15 eskiden beri «soğuk ay», «sıcak ay» arasındaki tartışmayı sıcak ay lehine çözmüştür.

Radyoaktif ısıtma :

Apollo 15'in ısı akış deneyinin ilk sonuçları, Ayın içerisinden dışarıya doğru olan ısı akışının Dünyanınkinin beşte biri olduğunu göstermiştir. İlginç olan taraf, bu iki Uzay cisminin göresel hacımlarıyla yüzey alanları göz önünde tutulursa, elde edilecek sayının bu kadar olmasıdır. Isı akışının esas kaynağının da, uranyum, korium ve potasyum gibi radyoktif cisimlerin aynı şekildeki bir karışmacından üretilmiş olması da muhtemeldir.

Apollo 15 üçüncü ALSEP'i (Apollo Ay Yüzey Deneyleri Paketi) Ayın üzerine koymuştur. 24 Eylül 1971 de o tam 15 günden beri çalışıyordu. Apollo 12 ALSEP'i de Fırtınalar okyanusunda (674 günden beri), Apollo 14 ALSEP'i de Fra Mauro'da (231 günden beri) çalışmaktadır ve Apollo 15 de Ay üzerinde çok etkili bir bilim ağı meydana getirmiştir.

Bütün ALSEP istasyonları pasif seismometrolerle çalışmaktadırlar ve bu bilim ağı bize ay yüzeyine çarpan meteroitlerin nerelere çarptığını bildirmekle kal-



CAM TOZLARI :

Astronot Armstrong tarafından pek «Kaypak» olarak adlandırılan ay yüzeyi küçük cam küreciklerden meydana gelen bir tabakadan oluşmuştur, bunlar meteroit çarpmalarından sonra bu çarpmadan dolayı buharlaşmış ve sonra tekrar katılaşmışlardır. 4 üncü sayfadaki fotoğraf elektron mikroskop tarafından alınan ve bir lobuta benzeyen böyle bir parçacığı göstermektedir. Yandaki fotoğraf ise meteroitin bir küreciğe çarpması ve onu yaralamasını, soldaki fotoğraf ise çarpan yerin erimiş durumunu göstermektedir.

mıyor, ayda meydana gelen depremlerin derinliklerini de saptıyor.

Ayın, Apollo 15 ALSEP'inin yerleştirilmesinden sonra ilk ay dünyaya en yakın noktadan geçişi sırasında büyük bir deprem oldu ve üçgen yöntemi üzerinde yüzünün, yüzeyden 720 kilometre derinde ve Tycho kraterinden 600 kilometre batıda olduğu derhal tespit edildi.

Sismik impuls muamması:

Ayın içinden geçen sismik dalgaların yayılma hızı, bilginlerin ayın içerisinin niteliği ve tabakaları hakkında yeni bilgiler kazanmalarına vesile olmuştur. 24 kilometre derinliğe kadar hız yavaş yavaş artmakta ve ondan sonra, birden bire, keskin bir yükselme göstermektedir.

Bu ani yükselişin sebebi oradaki tabakanın daha yoğun bir malzemeden oluşmuş olması olabilir, muhtemelen, ay kabuğunun dibi daha önceki biolojik çağlarda meydana gelmiştir. 85 kilometrelik bir derinlikte hızın saniyede 10 kilometre olduğu tahmin edilmektedir. Bu kadar büyük hızlar dünyada ancak 480 kilometreden sonra başlamaktadır.

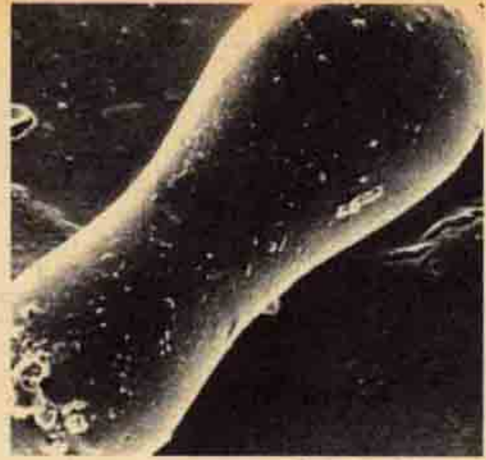
Bu uymazlık daha da hayret vericidir. Çünkü Dünyanın 6 kere daha fazla olan çekim kuvvetinde daha üst tabakalar alttakilerin çok daha büyük bir ağırlık ve daha büyük bir basınçla basarlar. Şimdiye kadar üzerinde deney yapılan hiçbir kaya ayda yalnız 65 kilometrelik bir derinlikte beklenen basınç altında saniyede 10 kilometreden daha fazla sismik impulsları (çarpış, fırlatış) iletememektedir.

Ayda fotoğrafçılık:

Scott ve Irwin ayda kanyonları andıran Hadlız Rille ve ay Apeninlerinin tepelerini yüzeyden incelerken kumanda aracındaki pilot Alfred Worden de ay çevresinde yaptığı 74 yörünge uçuşuyla onlar kadar meşguldür. Özel harita fotoğraf makinesiyle yüksek kalitede 3400, karar vermeğe yarayacak, nefis fotoğralar çekmiştir.

Gündüz ışığında ayın üzerinde uçarken mükemmel stereoskopik resimler çekilmişti ki, bunlar harita yapıcılar için yükseklik ve derinlik verileri ve geologlar için de çok faydalı bilgiler vermektedir.

Warden'in yörüngedeki kontrol aracında bulunan gamma-ışınlı spektrometre, ayın değişik radyo aktivite yüzeyleri olan



bölgelerini açıkça meydana çıkarıyordu. Mare Imbrium ve Oceanus Procellarum en yüksek, Mare Crisium ve Mare Serenitatis biraz daha alçak ve özellikle ayın uzak taraflarındaki yüksek arazi bu bakımdan en alçak değerleri gösterdiler.

Yörüngede araştırma:

X-Işınlı Spectrometre ile yapılan ölçmeler ayın doğudaki yüksek arazisinin alüminyum kapsamı bakımından ayın deniz derinliklerindekinden 2-3 kere daha zengin olduğunu göstermiştir, ayın daha uzak taraflarındaki yüksek arazide ise alüminyum miktarı daha da fazla bulunmuştur. Ay madenleri güneş radyosyonlarının bombardımanından ikinci derece radyosyonlar yaymışlardır.

Hemen hemen hiç beklenilmeyen bir buluş, Worden'nin kütle spektrometresi tarafından yapıldı. O yörünge yüksekliğinde de ay çevresinde gaz miktarının dünyaya dönerken yolda kaydedilenden 10 kere fazla olduğunu göstermiştir. Yine denenen gazlarda su buharı, karbondioksid ve değişik hidrokarbonlar vardı. Wordenin Laser altimetresi, ideal küresel bir aya nazaran ayın uzak kısmının 2000 metre daha yüksek olduğu, halbuki ortalama kısmının 2000 metre kadar daha alçak olduğunu göstermiştir. Böylece ay sapı dünyadan uzaklaşan bir armuda benzemektedir. Halen bütün bu verilerin, örneklerin ve fotoğrafların analizi üzerinde çalışılmaktadır. Herşey tasnif edildikten sonra bile ay bilginlerinin yalnız Apollo 15 den öğrendiklerini meydana çıkarmak hemen hemen imkânsız olacaktır. Ondan evvelki bütün Apollo uçuşları, hattâ (Rangers, Surveyors, Lunar Orbiters gibi) içinde insan

olmayan ay uçuşlarının her biri ay muammasını ve tarihini çizmek için birçok parça ve verilerle katkıda bulunmalarına rağmen, her seferinde yeni yeni sorular ortaya çıkarmışlardır.

Karşımızdaki temel soru hâlâ durmaktadır. Bütün bilmeceyi bir arada toplarken bilim bakımından acaba ne kadar ilerleme oldu. Ayın kökeni ve tarihi hakkında en son bilimsel düşünce nedir? Hâlâ bu hususta ilgili ayrıntılarda bilginler arasında fikir birliği olmamasına rağmen, güneş, ay ve dünyanın aşağıda açıklayacağımız hikâyesi gittikçe daha fazla büyüyen bir oranda kabul edilmektedir.

Çöküşten meydana gelen yaradılış:

Bizim güneş sistemimiz başlangıçta toz ve katı (kül, taş) parçacıklarından meydana gelen bir buluttan oluşmuştu. Bulutun çekimi yüzünden çöküşü, güneşi teşkil etti, fakat bütün bulut parçacıkları, teğetsel hızları yeter derecede yüksek olduklarından güneş içine düşmüyorlardı ve onları onun etrafında yörüngeye girmeye zorluyordu. Bu yörüngedeki parçacıkların karşılıklı çekimleri yavaş yavaş onların eliptik bir yüzeyde düzenlenmelerini sonuçladı. Orada burada rastgele biriken daha ağır parçalar çekim merkezleri meydana getirdiler ve güneşin çevresinde bir süre döndükten sonra kalan parçacıkları bir elektrik süpürgesi gibi emdiler. Bu büyümenin bir ürünü de bizim dünyamız oldu. Bütün gezegenler aynı şekilde oluştular. Biricik istisna asteroid kuşaktır, bunda aynı yörüngede dönen parçalar şimdiye kadar bir gezegen halinde yoğunlaşmayı beceremediler.

Gezegenleri oluşturan malzeme yüksek teğetsel bir hıza sahip olduğundan onlar nasıl güneşe düşmüyorlarsa, dünya tarafından çekilen bazı malzeme de, onun yerine, dünya çevresinde yörüngeye girip kaldılar. Bu çekim alt bir merkez meydana getirdi ve bunun çekimsel çöküşü de ayı oluşturdu.

Çarpma parçaları eritiyor:

Radyoaktif yaş ölçme ve daha başka metotlarla bilginler dünya ile ayın hemen hemen aynı zamanda ve yaklaşık olarak 4,6 milyar yıl önce yaratıldığını tahmin etmektedir. Yeni doğan ayın dünyamıza bugünkünden daha yakın olduğuna inanmak için sebepler vardır. Çarpışma sırasında meydana gelen ısı, karşısına çıkan milyarlarca parçacığı eritti. Hafif madenler yüzeye çıktılar ve radyasyon vasıtasıyla soğudular.

Ayın ilk katı yüzeyi yaklaşık olarak 4,5 milyar yıl önce meydana geldi ve bir kaya «Köpüğü» idi. Fakat devamlı büyüme sürecinin bir sonucu olan çarpmalar sertleşmekte olan kabuğu dövmeğe devam ettiler ve madenleri kırdılar, parçaladılar ve değiştirdiler.

Yarım milyar yıl sonra, kabuk oldukça kalınlaştı ve yalnız rastgele bir büyüme çarpması (ki ona şimdi bir metereoit demiyor muyuz?) onun orasını burasını çatlattı. Bu darbeler sıcak iç kısmından lavların dışarıya çıkmasına sebep oldu, boşlukları ve eski kraterleri bazalta benezyen kayalarla doldurdular, bunlar bazan birkaç kilometre kalındı.

Tarihin eksik nirengi noktaları:

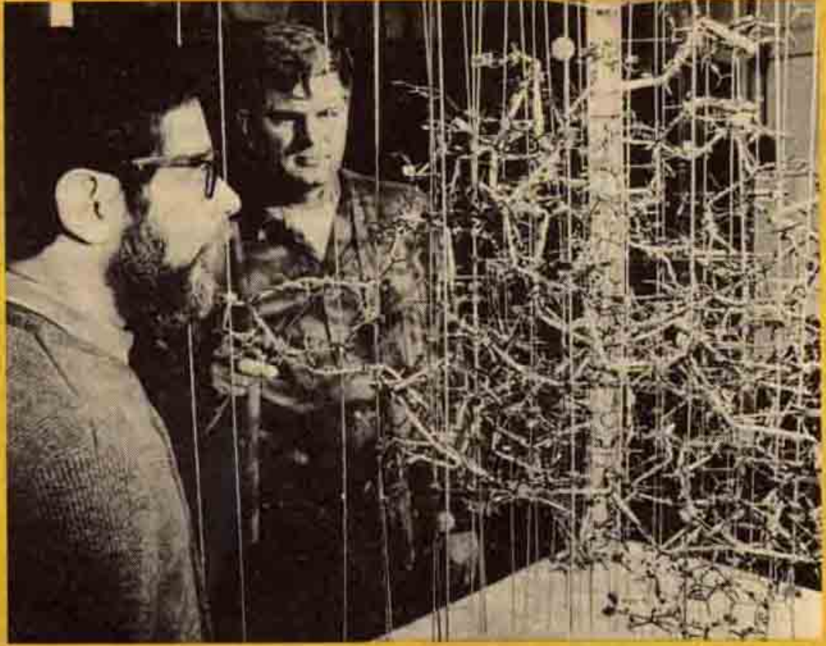
Böylece ay bugün bize ve eski tarihine ait dondurulmuş vesikalarla dolu bir müze hediye etmektedir. Ayın ilk tarihinin aslında dünyamızın tarihinin aynı olduğu için, aydan getirilen taşlar dünyanın şimdiye kadar hiçbir şey bilmediğimiz ilk yıllarına ait, daha önceden benzerine rastlanmayan, bilgiler vermektedir. Zira dünyada, kıtalardaki değişiklikler, okyanus suyu, nehir çökeltileri, yağmur, rüzgâr ve bitkiler dünyanın tarihinin ilk üçte ikisini çoktan yerlerinden silmişlerdi.

İnsanlığın hayatta kalabilmek için dünyanın maden kaynaklarına ihtiyacı vardır. Günün birinde insanların dünyanın jeolojik tarihini daha iyi anlamaları yüzünden ortaya ne gibi önemli pratik sonuçlar çıkabileceğini bugünden kim söyleyebilir?

POPULAR SCIENCE'den

Zeki olmak, anlamak, dinlemek demektir. O yalnız insanın, kendi mizacının ve ruhi alışkanlıklarının malı olan fikirleri, şeyleri ve eylemleri anlaması demek değildir... O aynı zamanda yabancı olan, ters ve çok değişik gelen fikirleri anlamak demektir... Zeki olmak kendi duyma ve düşünme şeklini tanıdıktan sonra, bütün ötekilere kendilerinkileri uydurabilmek demektir.

LÉANTAND



ENZİM'LERİN ESRARI

CLEMENT DAVID HELLYER

Enzim'leri kimse göremez. Fakat siz bu yazıyı okurken bile enzim denen bu çok küçük «kimyasal makineler» den milyonlarcası vücüdunuzda çalışmaktadır. Enzim'ler olayı başlatmadıkça yediğiniz yemeği sindirmeniz, sevişmeniz, gülümsemeniz, parmağınızı oynatmanız ve diğer herhangi bir vücut fonksiyonunu yerine getirmeniz mümkün değildir.

Bütün hayvanlar ve bitkilerde bu karışık kimyasal bileşiklerden yapılmış ordular vardır. Hiçkimse insan vücudunda kaç çeşit enzim bulunduğunu tam olarak bilemiyor, fakat bir bilim adamına göre insan vücudunda 100.000 çeşitten fazla enzim bulunmaktadır. Hepsi birbirinden farklıdır, herbirinin ayrı bir görevi vardır.

Bir milyon kere büyüten elektron mikroskobu ile bile enzim'leri görmek mümkün olamıyor. Şimdi California Üniversite'si bilim adamları enzim'leri röntgen ışınları yardımı ile görmeye ve bu esrarlı maddelerin dev hacimdeki modellerini yaparak sırlarını çözmeğe çalışıyorlar.

Enzim'ler nasıl çalışırlar? Enzim'lerin 200 milyon kere büyütülmüş modelleri üzerinde çalışan Dr. Joseph Kraut, bu soruya bir benzetme ile cevap veriyor: «Otomobilinize bindiğiniz zaman kendinizi cansız bir plastik, metal ve cam kitlesi ile kuşatılmış bulursunuz. Marş düğmesine basana kadar hiçbirşey olmaz. Sonra buji'ler ateşleme yapar, silindir'ler tıkır tıkır çalışır ve bütün bu vidalar, somunlar, civatalar, teller ve borular sistemi canlanarak kendi görevlerini yapmağa başlar.»

Marş düğmesine basmak ana motörü harekete geçirmiş, bu cansız demir, pirinç ve diğer maddelerden yapılı kitleyi, hareket eden ve soluyan bir şekle dönüştür-

Aslından 200 milyon kat büyük bir enzim modeli önünde ayrıntıları kontrol eden iki uzman.

müştür. Buna benzer şekilde bir enzim'e başlatıcı motör gözüyle bakılabilir. Enzim'ler reaksiyon'ları başlatmakta —daha doğrusu hızlandırmakta— ve reaksiyon bir defa başlayınca moleküller onu devam ettirmektedirler.

Bu «başlatıcı» enzim'ler endüstride şekeri alkole döndürme, eti yumuşatma, deriyi tabaklama, sütten peynir yapma, şarabı saflaştırma ve leke çıkarma reaksiyonlarında kullanılmaktadır. Enzim'ler (ki yunancada maya anlamına gelir) ekmek yapımında mayanın yaptığı gibi hamuru kabartırlar. Hayvanlarda bitkilerde, endüstride ve tıpta enzim'lerin başardığı işler sayılamıyacak kadar çoktur.

Kraut, bütün dünyada şu aynı soruya cevap arayan bir avuç araştırıcıdan biridir. Enzimler ne biçim şeylerdir ve nasıl çalışırlar? Kraut röntgen ışınları ve elektronik beyin yardımı ile çıplak gözle bugüne kadar görülemiyeni «görmek» istemektedir.

«Eğer kimyacılar enzim'lerin molekül yapısını bilselerdi istenildiği kadar enzim yapılabilirdi» diyor Dr. Kraut. «Böyle bir şeyse tıp, endüstri ve insanın kendisi konusunda başdöndürücü ilerlemelere yol açabilirdi.»

«İster en küçük bir tek hücrelide, ister bir fil veya balinada yer alsın, hayatsal olayların herbir safhasını ayrı bir enzim kontrol etmektedir. Eğer bu noktayı kavradınızsa enzim'lerin ne kadar önemli maddeler olduklarını ve neden üç boyutlu yapılarını bilmemiz gerektiğini anlamaya yaklaştınız demektir.»

Hücreler canlı olduğu halde enzim'ler değildir. Enzim'ler kimyasal olarak aktif, biolojik olarak ölüdürler. Gerçekte enzim'ler son derece karmaşık molekül'ler olup protein'lerin özel bir sınıfını meydana getirirler.

Her hücre kullanacağı enzim'leri kendisi yapar. Hücrelerde doğan bu küçük «başlatıcı» paketler buna karşılık hücrenin hayatsal reaksiyonlarını başlatırlar, bu reaksiyonlar da hücrenin beslenme, üreme ve hayat için esas olan diğer aktivitelerinde son bulur. Bütün proteinler gibi hücre proteinleri de amino asit-ki hayatın «yapı taşları» olarak bilinmektedir-zincirlerinden yapılmıştır, 20 kadar değişik tipte amino asit bilinmektedir. Amino asit'lerin birbirine bağlanmada izledikleri sıra her enzim'de farklıdır. Bir hücre belli bir diziliş sırası gösteren bir amino asit zincirini sayısız kereler yeniden yapabilir ve bu yeteneği kendisinden doğan hücrelere de geçirir.

Bir enzim'in yapısını gözünüzde canlandırmak için bir tesbih düşünün. Her tesbih tanesi bir amino asid'i temsil eder, tesbih taneleri arasında uzanan ip ise amino asit'leri birbirine bağlıyan polypeptid bağıdır. Şimdi tesbihi avucunuzun içinde kıvıra kıvıra bir top şekline sokun. Bu top bir enzim'in üç boyutlu yapısını temsil etmektedir.

Enzim'lerin kusurlu oluşu başa dert açar. Kimyasal zincirin tek bir noktasındaki yanlışlık bütün molekülün görev yapamayışına veya görevini yanlış yapışına sebeb olur. Bozuk bir enzim hücrede diğer bozuklukları, bu bozukluklar da diğer bozuklukları başlatır, tâ ki hücre ölene kadar. Bir araştırmacıya göre vücutte yavaş yavaş biriken kusurlu enzim'ler hücrenin ihtiyarlamasına sebeb olmaktadır.

Cerrahi hariç bütün tıbbın, şu veya bu şekilde enzim'lerle ilişkisi vardır.

Dr. Kraut diyor ki: «Bir aspirin mi aldınız, bahse girebilirsiniz ki aspirin molekülleri gidecek, bir enzimi etkileyecektir; bu enzimin çalışması ya azalacak, ya artacak ve daha kimbilir neler olacaktır. Ne de çabuk! Başağrınız geçmiştir.»

İnsanlık istenen bir enzim'i kendi yapmayı başardıktan sonra, bu gibi nispeten basit uygulamaların ötesinde bir takım imkânlar belirecektir: İnsan gen'lerini etkileyerek mavi veya kahverengi gözlü, kız veya erkek ve herbiri sapsağlam bebekler elde etmek; beynin çalışma gücünü arttırmak; insan hayatını 90 yaşın çok üstüne çıkarmak. Bu yarının «biyoloji mühendisliğidir.»

«Amaç ne olursa olsun,» diyor Kraut, «önemli olan, enzim'leri kontrol edebilmektir. Fakat ilk önce onları görebilmeliyiz.»

Kraut ve dünyadaki diğer araştırıcılar daha şimdiden enzim'leri «görmektedirler»; bu, fiziği, kimyayı, biyoloji'yi —Kraut'un şakayla söylediği gibi— biraz da büyücülüğü ilgilendiren son derece çapraşık bir metod sayesinde olmaktadır.

Başka metotlarla görülemiyen bu maddeleri elektronik beyin ve röntgen kristallografi gibi iki harika modern metod sayesinde «görmek» mümkündür.

Elektronik beyin enzim araştırmalarının vazgeçilmez bir unsurudur; onlar olmasaydı, gerekli milyonlarca matematik işlemi yapmak imkânsız olacaktı. Fakat bu «görme» olayında asıl kahraman, röntgen ışınları kristallografi'sidir.

50 sene kadar önce bilim adamları bir kristal'e yönetilmiş röntgen ışınlarının, kristal içinde birçok aynalar varmış gibi, kristal içi düzlemlerde yol değiştirdiğini bulmuştur. Röntgen ışınları kristale girmekte, kristal içinde yolundan sapmakta ve sonra kristal'i geçip çıkmaktadır.

O zamanlar daha kimse, yoğun enzim çözeltilerinden kristal'ler elde edilebileceğini keşfetmemişti.

1926 da Profesör J. B. Summer Tropikal Amerikan fasülyelerinden urease enzim'ini elde etti. Dokuz sene sonra urease eriyiklerinden urease kristallerinin nasıl elde edilebileceğini keşfetti ve 20 sene sonra da bu başarılarından dolayı Nobel ödülünü aldı. Summer'in keşfinden beri yüzlerce enzim, kristal halde, elde edildi.

1955 de Cambridge'li araştırıcılar röntgen ışınlarını saptırma (diffraksiyon) tekniğinin protein'lerin molekül yapısını tayinde kullanabileceğini buldular. O zamandan beri bu tekniği kullanarak dünyanın birçok üniversiteleri bir düzineden fazla protein'in üç boyutlu yapısı üzerinde çalışmaktadır. Kraut ve arkadaşlarının geliştirdiği subtilisin enzim modeli, dünyada inşa edilen altıncı enzim modeli idi. Bu modellerden birisi olan Ribonuclease üzerinde iki milyon dolar harcanarak 16 sene çalışıldı. İki sene zarfında hesaplamalar için harcanan zaman hızlı bir elektronik beynin zamanının üçde birini almıştı.

Kraut şöyle yazıyor: «Bu modellerden herbiri enzimler hakkında yeni ve beklenmedik bir şeyi meydana çıkarıyordu. Yaptığımız keşiflerin en hayret vericilerinden biri, iki çok farklı kaynaktan elde edilen iki enzim'in görev yapan (reaksiyona giren) kısımlarının hemen hemen aynı yapıda oluşu idi. Bu enzim'lerin biri inek pankreasından, diğeri bakteri'den elde edilmişti, fakat her iki enzim'in de görevi aynı idi: proteinleri sindirmek. Amino asitlerin sıralanışı ve zincirin kıvrılması bakımından iki enzim tamamen farklı idiler. Fakat bu enzimlerin esas iş gören kısımlarındaki küçük, moleküler makineler inanılmaz derecede birbirlerinin aynı idiler. Bu keşif «konverjant molekül evrimi» üzerinde her çeşit tartışmalara yol açtı. Bence bunun anlamı şudur: Böyle bir molekülü yapmak için tek bir yol vardır ve tabiat bu yolu birbirlerinden farklı ve bağımsız en az iki fırsatta kullanmıştır.

Enzim'i «görmek» için onu önce kristal halde elde etmek gereklidir. Bu kristaller laboratuarda bir enzim eriyiğinden elde edilirler. Bir keresinde Kraut'un istakozlardan elde edilen bir enzim'in kristallerine ihtiyacı olmuştu. Bunun için arkadaşlariyle en yakın balıkhaneye gittiler ve ne kadar dondurulmuş Güney Afrika istakoz kuyruğu varsa satın aldılar. Bu kilolarca istakozdan 30 cm^3 enzim eriyiği, bu eriyikten de nihayet kristaller elde edildi. Suda erimiş halde bulunan enzim'in kristalleşmesi saatler, günler ve hatta yıllar alabilir. Bazen de bütün gayretler boşa gider. Enzim eriyiği önce çok küçük bir tabağa konur ve üzerine ammonium sulfat ilâve edilir. Tabiatın simyasına uyarak bir süre sonra kristaller oluşmaya başlar. Bunlar tabağın üzerinde minicik süs taşları halinde belirirler.

Bilim adamı mikroskop altında çalışarak balık tutar gibi «ana sıvı» dan kristal avlar; sonra bu kristalleri incecik tüplere (kapiller tüplere) sokar. Bu sırada elini çabuk tutmalıdır, çünkü hava ile teması uzarsa enzim kristali bozulur.

Kristal artık kapiller tübün içindedir, «ana sıvı» nın incecik bir tabakası ile tüpün duvarına yapışmış durumdadır. İki ucu kapatılan tüp diffraktometre denen bir röntgen cihazına konur. Bu makinenin beyni ise elektronik bir beyindir, elektronik beynin görevi kristal'in uzayda birçok farklı konumlar alacak şekilde döndürülmesini temin etmektedir. Bu konumların herbirinde röntgen ışınları kristal'e işler, kristal içindeki kafese benzer düzlemlere rastlar ve belli bir yönde yol değiştirir. Bir diğer deyişle ışınlar sapmış olurlar. En az 25.000 sapmanın şiddeti kaydedilene kadar kristal röntgen ışınları ile bombardıman edilir.

Bu bilgi bir elektronik beyne beslenerek sapma bulguları «haritalar» haline getirilir. Bu şekilde molekülün çeşitli kısımlarındaki elektron yoğunlukları anlaşılmış olur. Alışkın olmıyanlar bu haritalardan

hiç bir şey anlamaz, çünkü bunlar elini boya kutusuna daldırmış çocuğun parmaklarını duvara silmesinden doğan bir sanat bozmasını andırırlar.

Kendi laboratuarında meydana getirilen ilk elektron yoğunluğu haritasına gösterdiği tepkiyi Kraut çok iyi hatırlamaktadır.

«Aman Allah'ım, hayatımın beş senesini boşuna harcamışım demek geçti aklımdan. Tabii ki atomların hepsi kolayca tanınabilen «azot» veya karbon atomu gibi olmamaktadır. Fakat yeteri kadar uğraşırsanız sonunda nerede hangi atom bulunduğunu anlıyabilirsiniz.»

Bundan sonra sıra büyük gayretlerle haritanın yorumlanmasına ve harita esas alınarak, atom zinciri elektron yoğunluk bulgularına uyacak şekilde kıvrımlar yapan ve bütün amino asit'leri yerli yerinde ihtiva eden bir enzim modeli yapılmasına gelir. Bu ise atom gurublarını temsil eden binlerce pirinç tel parçası ile aylarca uğraşmak demektir.

Bu model yapma safhası çok fazla yaratıcılık ve hayal gücü isteyen bir sahadır. İşi kolaylaştırmak üzere Kraut ve arkadaşları laboratuar'ın yarısını kaplayan özel bir «gizmo» inşa ettiler. Bu esas itibariyle büyük, yarı sırlanmış bir ayna olup bilim adamlarının bir bakışta hem elektron yoğunluk haritasını, hem de kurmakta oldukları modeli görmesine imkân vermektedir, aynada bu ikisi üstüste çakışmış olarak görülmektedir.

Böylece büyük emeklerden sonra son ürün hazırlanmış olur. İşin içinde olmıyan biri bu modele bakarsa onu yağmurlu bir öğleden sonrası canı sıkılan çocukların yaptığı bir oyuncak zannedebilir.

«Böyle bir model yapabilmek için niçin bu kadar uğraşıp durduğumu bana sordukları zaman onlara olaya şu açıdan bakmalarını söylüyorum: Michael Faraday teller, piller ve mıknatıslarla uğraşıp durur ve bin türlü garip olaya şahit olurken birisi gelip te şöyle demiş olabilirdi: Michael, ne diye vaktini bu saçma şeylerle harcıyorsun? Faraday'ın cevabı şu mu olacaktı:

«Eh, ne yapalım, biz bu saçmalığı ilerde televizyon'u, radar'ı ve elektronik beyni keşfetmek ve aya uçmak için kullanacağız.» Tabii ki o böyle demiyecekti.

Şu anda biz de aynı durumdayız. Keşiflerimizin pratik sonuçları ne olacak hiç bilemiyoruz. Tahminen uygulama yerlerinden biri ilâçların daha rasyonel plânlanması olacaktır. Bundan sonraki adım —ki çok daha güçtür— özel işler yapabilecek enzim'lerin plânlanıp yapılmasıdır. Bunu başarabilirsek, bugün için çaresi olmıyan bazı hastalıkları tamamen iyileştirebiliriz.»

Kraut devam ediyor: «Lösemi'yi ele alalım. Milli Kanser Enstüsündeki araştırmacılar bazı kan hücrelerinde Lösemi'nin erken tanısını temin edebilecek bir enzim buldular, belki birgün bu amansız hastalığın tedavisine de yardım edebilecek bir enzim. Bu enzim sadece lenfatik Lösemi'ye tutulmuş hastalarda bulunmaktadır. Belki de bunlar kusurlu enzim'lerdir .Belki bunların yerine «sağlam» enzimler koymanın yolunu bulabiliriz.»

«Dr. Daniel Steinberg, az görülen kalıtsal bir hastalık olan Refsum Sendrom'unda sebebin bir enzim eksikliği olduğunu buldu. Eğer bu eksik enzim hakkında daha çok bilgimiz olsaydı, bu arada bu enzim'in üç boyutlu yapısını bilmiş olsaydık, enzim'i plânlayıp yapmamız mümkün olabilirdi.»

Kraut kendisini, altı arkadaşını, elektronik beyinleri, röntgen cihazlarını ve bütün laboratuarını tek basit bir mekanizma olarak düşünmektedir: Mikroskop.

«Bu harika mikroskob'u yapmak 15 senemi aldı», diyor Kraut. Şimdi böyle bir mikroskobun ışığını söndürmek istemiyorum. Daha bilmediğimiz pek çok şey var. Henüz, hangi soruları soracağımızı öğrenmeğe başlıyoruz.»

SCIENCE DIGEST'ten
Çeviren: Dr. SELÇUK ALSAN

EN SON HABER

İsrail bilginleri şu anda, tavukların yumurtlamaları sırasında düşüp kırılan yumurta sayısını azaltmak için, daha kısa bacaklı tavuklar üretmenin yollarını aramaktadırlar.

GUARDIAN, Londra

Gökkuşağı Nasıl Oluşur ?

Prof. Dr. W. BRAUNBECK

Bu güzel ve garip doğa olayı insanları o kadar ilgilendirmiştir ki çok eski zamanlardanberi onun nedenini bulmak için birçok kimseler kafalarını yormuşlardır. Acaba gökyüzünde neden tam bir daire yayı meydana gelir ? Bu yayın uçları yeryüzüne değer mi, değerse nereye ? Acaba neden bazan iki, hattâ daha fazla gökkuşağı birden gözükür ?

Bütün bu sorular ta 13. yüzyıla kadar geri gider ve Roger Bacon ve Descartes gibi ünlü adlar bile cevaplarına karışmıştır.

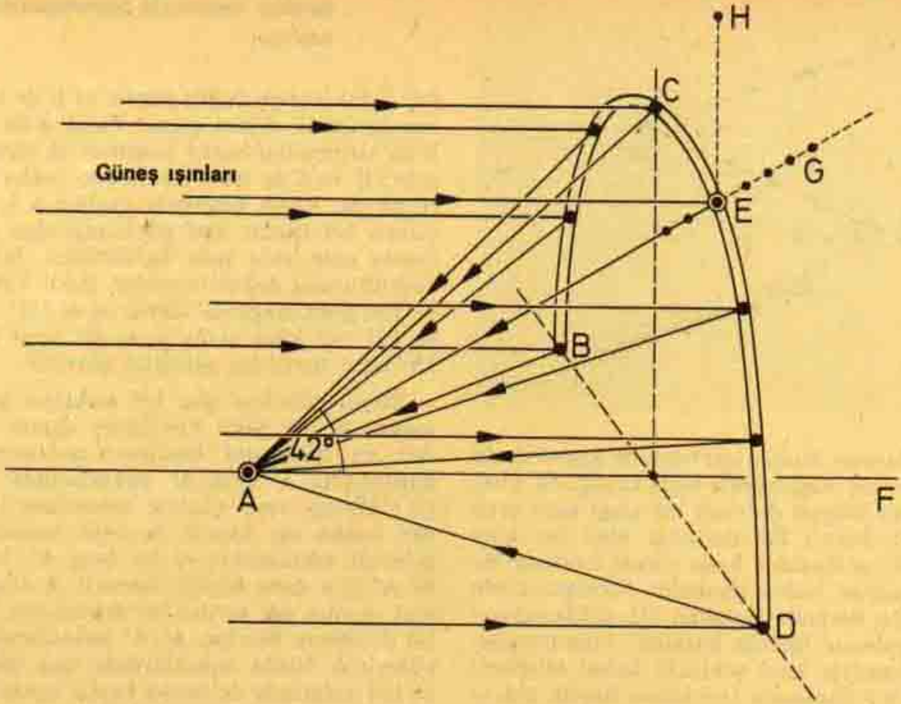
Çocukken hangimiz, pırıl pırıl parlayan renkli bir gökkuşağının (ki ona eleğimsağma, yağmur kuşağı ve ebekuşağı ve alkım da denir) uçlarını nnereye düştüğünü bulmak ve onu yakından görmek istememiştir ? Fakat o zaman bunun imkânsız olduğunu bir türlü anlayamamış ve büyüklerin sözlerini dinlemek zorunda kalmıştık, biz gökkuşağına yaklaştıkça o bizden kaçıyordu, çünkü o, elle tutulabilen bir şey değil, gözlerin bizi bir aldatması, bir sanısı, illüsyonudur.

Açıklamamızda ileri gidebilmek için ilk önce bir gökkuşağının ne zaman ve hangi koşullar altında meydana geldiğini ve ne gibi bir şekilde bize kendisini gösterdiğini anlamak için gerekli gözlemleri toplayalım. Ne tam açık, ne de tam kapalı havada gökkuşağına rastgelinmez. Onun oluşmasının biricik şartı güneş ışınlarının mevzii bir yağmur bölgesine (hatta mümkün olduğu kadar kuvvetli bir yağışta) düşmesidir. Gözlemcinin kendisi güneşte olabilir, fakat buna muhakkak lüzum da yoktur. Hatta onun bulunduğu yerde hafifçe yağmur bile serpiştirebilir, bütün mesele onun üzerine güneşin düştüğü bir yağmur bölgesini görebilmesidir. Yağan yağmur yerine bir şelâle veya çağlayanın akan suyunun meydana getirdiği su tozları, habbecikleri de arada sırada böyle bir gökkuşağının oluşmasına sebep olabilirler.

Bütün bunlar, gökkuşağının görülmesinin, güneş ışınlarının havada süzülmekte veya yere düşmekte olan su tanelerinin etkisinde kalması yüzünden mümkün olduğunu gösterir. Çok değişik büyüklükte sayısız su damlaları bir gökkuşağında rol alırlar, çoğun birkaç bilyon. Nasıl bir yağmur bulutundaki su damlacıklarını teker teker göremiyorsak, bir gökkuşağında da ayrı ayrı damlaların katkısını anlamağa imkân yoktur; o devam edici, bütün bir şerit, bir kuşak olarak gözükecektir. Buna rağmen cereyan eden olayları esaslı olarak anlamak iiçn, teker teker su damlacıklarını göz önünde tutmalıyız :

Bu görüntü daima bir daire yayı şeklinde ve olsa olsa yarım daire büyüklüğünde olmaktadır. Görünüşe göre yay parçası gök yüzünde iki taraftan başlamakta veya havada bitmektedir; bu, yağmur taneleriyle dolu olan gökyüzü parçasının büyüklüğüne bağımlıdır, çünkü göze gökkuşağı görüntüsünü verebilecek güneş ışınları ancak bu bölgeden gelebilir. Yağmur taneleri gökkuşağında materiyal olan, elle tutulabilen biricik şeylerdir; kendisinin bir görüntüden ibaret olduğu ise, gözlemcinin yerini her değiştirişinde onun da değişmesi, yani başka yağmur tanelerinin kuşağı meydana getirmelerinden anlaşılır.

Şekil 1 de özellikle basit bir durum, basit, fakat tam bir gökkuşağı ele alınmıştır. Gözlemci (gözü A da olmak üzere) geniş bir yüzey üzerinde durmakta ve arkasında tam batmak üzere olan güneşin ışınlarının kapladığı geniş bir gökyüzüne bakmaktadır, yani güneş ışınları yatay olarak gelmektedir. Görünüşe göre gökkuşağı, B ayak noktasından, en üstteki C noktasından geçerek öteki ayak noktası D ye giden tam bir yarım daire oluşturmaktadır. Gökkuşağının herhangi bir noktasına E diyelim. Göz noktası A dan kuşağın bütün B C D E v.b. noktalarına birer doğru çekelim (bunlar, ters doğrultuda, kuşağın noktalarından A göz noktasına



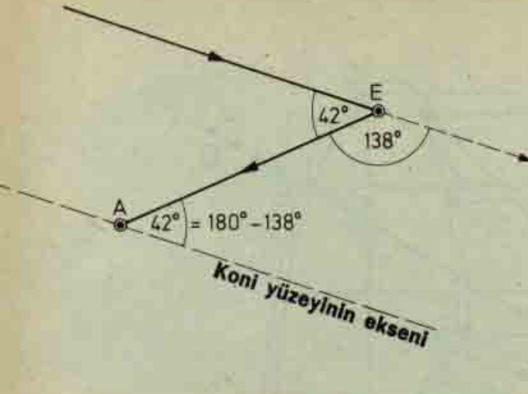
ŞEKİL 1. Batan güneşin meydana getirdiği gökkuşağı.

gelen ışık ışınlarıdır), böylece bunlar bir koni yüzeyi meydana getirirler. Koni yüzeyinin ekseni AF, A dan geçen yatay doğru ve açıklık açısı (örneğin AC ile AF arasındaki açı) olarak esas kuşak için daima yuvarlak 42° verir. Şimdilik, kuşağın bir çizgiden çok bir şerit olan üst kenarının aşağıdakinden 1 1/2° kadar büyük bir açıya sahip olduğu nazara alınmayacaktır. Eğer güneş tam ufukta değilde, ışınlarını eğik olarak arkadan gönderiyorsa, gözden, o zaman meydana gelecek gökkuşağının noktalarına gidecek doğrular gene aynı açıklık açısı 42° olan tammaiyle benzer bir koni meydana getirirler, yalnız bunun ekseni şimdi eğiktir, aşağıya doğrudur ve güneş ışınlarına paraleldir. Gökkuşağına gelince, tabii o şimdi ufkun üzerinde yarım daireden küçük olan bir kısmını gösterir. En büyük kuşaklar yalnız ufka çok yakın olan güneşten gelen ışınlardan elde edilir. Bakışın gerektiği takdirde daha derinlere erişebileceği bir çağlayanın su tozlarında, gökkuşağını tam bir daire olarak bile görmek mümkündür, açıklık açısı gene 42° dir. Burada en hafif yan kuşakların, eğer göze gözüküyorsa, yuvarlak 51° lik bir açıklığa (ve 3° kadar da bir genişliğe) sahip olduğu söylenebilir.

Bütün bu söylenenler, bütün E su damlalarının, ne kadar büyük olurlarsa olsunlar, güneş ışınlarını yansıtmak yeteneği olduğu bilinmesi sayesinde anlaşılır. Onlar hiç bir zaman bu ışınları tam geriye (180°) yansıtmazlar (Şekil 2), böylece göz A'dan geçen bu yansımış ışın (her tarafa 138° yansıyarak giden ışınlardan bir tanesi) konisinin ekseniyle, güneş ışınlarının A'dan geçen paraleliyle, gene tam 42° lik bir açı meydana getirir.

Bu bir tek su tanesinde gösterilebilir ve sonra renkler açıklanırsa, gökkuşağının sırları oldukça tam olarak meydana çıkmış olur.

Yalnız ilk önce hangi yağmur tanelerinin aslında gök kuşağını oluşturduğunu görelim. Görünüşe göre Şekil 1 deki daire yayının tam üzerinde bulunan tanecikler değil, AE doğrusunun önünde ve arkasında ve E'nin yanında bulunan bütün E...G noktaları, çünkü onların hepsi için aynı açı koşulları geçerlidir. Su damlalarının ne kadar ileriye veya geriye etkileri olduğu yağmur bölgesinin kalınlığına veya güneş



ŞEKİL 2. E noktasında ışık ışınının bir su damlası vasıtasıyla doğrultusundan sapması.

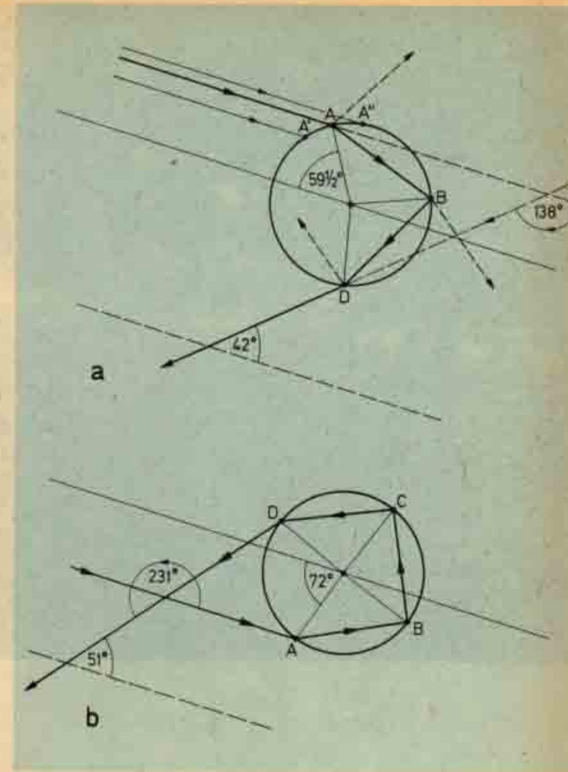
ışınlarının bunun içerisine ne kadar derin girdiğine bağımlıdır. Gök kuşağının pırıldayan bölgesi dairesel bir çizgi veya şerit değil, belirli bir derinliği olan bir koni yüzey parçasıdır. Koni yüzeyi üstünde bulunmayan bütün damlalar (örneğin E'nin dikine üstünde bulunan H) gökkuşağının oluşumuna hiç bir katkıda bulunmazlar. Tamamiyle koni şeklinde kabul ettiğimiz tek bir damlanın (ne kadar büyük olursa olsun) paralel güneş ışınlarına karşı ne gibi bir etki gösterdiği, esaslı olarak incelenmek istenirse, oldukça karışık bir mesele ortaya çıkar. Su damlasının etkisinde rol oynayan şeyler şunlardır: ışığın yansıması ve kırılması, kırılmanın ışık dalga uzunluğuna bağımlı olması dolayısiyle renklerin ayrılması (Dispersion) ve nihayet damla ne kadar küçükse, o kadar ön plâna geçen kırınım. Kırınım o kadar çapraşıktır ki, ışığın dalga uzunluğuna oranla büyük olan damlalarda onu nazara almamıza yaklaşık olarak müsaade edilir. Renklerin ayrılmasını da ilk önce konumuzun dışında bırakacak ve güneş ışınlarının spektral saf olduğunu kabul edeceğiz, yani örneğin saf sarı ve beyaz ışın olarak mümkün olan her türlü dalga uzunluklarının (renklerin) bir karışımı değil.

Bu koşullar altında Şekil 3'te bir ışık ışınının koni şeklindeki bir damla içerisinde (büyütülmüş olarak) geometrik yolu, ölçüye göre çizilmiş açılarla beraber gösterilmiştir, o da gökkuşağı için, b'de ise yan gökkuşağı için a'da su damlası gerçekten gelen ışık ışınını 138° kadar (= 180° — 42°) geldiği ana doğrultudan yansıtır, b'de ise 231° kadar.(= 180° + 51°). Yani bir ışın A'da damlanın üzerine gelir ve kırılarak (suyun kırılma kat sayısı 1,33 tür) içeri girer ve sonra B'de (b'de ise tekrar C'de) içeriye doğru yansır ve D'de tekrar kırılarak dışarı çıkar. Tabiî A'da ve B'de kırılmadan başka yansıma da husule gelir, B ve C'de ise yansımadan başka kırılma da. Kesik çizgilerle (yalnız a için) çizilen bu ışınlar asıl gökkuşağından sorumlu olan esas ışını hafifletirler, fakat doğrultusunu değiştiremezler. Şekil 3 esas ve yan gökkuşağında sapma açısı 138° veya 231° ve koni açılış açısı 42° veya 51° nin nasıl meydana geldiğini gösterir.

Şimdi oldukça güç bir noktaya geliyoruz: Acaba Şekil 3'te güneş ışınını neden su damlasını üzerine A noktasında düşürdükte A' veya A'' noktalarında değil? Hesap veya çizilme sayesinde 138° den başka bir sapma açısının meydana geleceği görülecekti ve bu hem A', hem de A'' için daha büyük olacaktı. A «minimal sapma» adı verilen bir durumdur. Tabiî damlanın üzerine, A', A'' noktalarında, yüzeyinin bütün noktalarında ışın düşer ve her seferinde de başka başka açılar altında sapmalar gösterir. Fakat burada açıklanması çok uzun sürecek bir hesap, minimal sapma durumunda, yani düşüş noktası A'da, keskin bir şiddet maksimum'u meydana geldiğini gösterir. Başka doğrultulara sapan ışınlar şiddetleri bakımından ihmal edilebilecek durumdadırlar. Böylece su damlasının neden tam ışık ışınının bu sapma açısını etkilediği meydana çıkar. Şekil 3^a ve 3^b, «doğru» düşüş noktaları A'ya göre çizilmiştir, bunlarda orada gösterilen merkez açıları $59^1/2°$ ve 72° ile tespit edilmiştir. Hiçbir açı damlanın büyüklüğüne bağımlı değildir.

Geriye gökkuşağının renklerini açıklamak kalmaktadır ki, bu oldukça kolaydır. Güneş ışığı beyazdır, yani kırmızıdan başlayarak turuncu, sarı, yeşil, mavi, ta menekşeye kadar spektrumdaki bütün renklerin bir karışımıdır. Kırmızı ışık en uzun dalga uzunluğu olanıdır ve başka bir ortama geçerken en az kırılır, menekşe ise en kısa dalga uzunluğuna sahiptir ve en fazla kırılır. Şekil 3'ün A ve D noktalarındaki kırılmalar tabiî yalnız (orta) bir dalga uzunluğu için geçerli olabilir, ötekiler için daha büyük veya daha küçük olmak zorundadır. Böylece daha kuvvetli kırılmanın A ve D'de ışık ışınının daha kuvvetli bir sapmasına sebep olacağı anlaşılır. Bu ise a durumunda 42° lik koni açılış

ŞEKİL 3. Bir gökkuşak - ışık ışınının
a) Esas gökkuşağında,
b) Yan gökkuşağında seyri.



açısının küçülmesi anlamına gelir, b durumunda ise 51° lik koni açılış açısının büyümesi, çünkü burada ışının damlanın içindeki seyri, giren ışının aşağıya doğru eğik çıkabilmesi için, terstir.

Gökkuşağının gerçek durumunun gözlemi ile uygun olarak şunlar meydana çıkar: Esas gökkuşağını «iç» kısmı (en küçük koni açılış açısı) menekşe ile başlaı ve «dışarıya» doğru yeşil'den kırmızıya kadar gelir. Daha fazla dış kısmında (daha büyük koni açılış açısı), eğer ışık görülebilmesi için ışık yeterli derecede kuvvetli ise, yan kuşak kırmızı ile başlar ve dış kısmında da menekşe ile son bulur.

Her iki kuşağın kenarları gözlem ve hesaplara uygun olarak şu koni açılış açılarını verirler:

	Kırmızı	Menekşe	«Genişlik»
Esas gökkuşağı	42¹/4°	40³/4°	1¹/2°
Yan gökkuşağı	50¹/2°	53¹/2°	3°

Yan gökkuşağı esas gökkuşağından iki kat geniştir ve ondan esas gökkuşağının 5-6 kat genişliği kadar ayrıdır.

Bununla gökkuşağının en önemli nitelikleri açıklanmış oldu. Tabii burada anlatılanın dışında kalan daha birçok nitelikler vardır ve hepsi de küçük cisimlerle ilgili olan ışık kırınımına aittir. Bu incelikler gökkuşağını meydana getiren damlacıklar ne kadar küçükse, o kadar daha fazla meydana çıkar. Örneğin esas gökkuşağına, daha az bir şiddetle, içeriye doğru birleşen ikincil kuşak ve çok ince damlaların (sis) varlığı halinde oluşan beyaz kuşaklar. Bütün bu olaylar bugün kırınım kuramı aracılığıyla açıklanabilecek durumdadır.

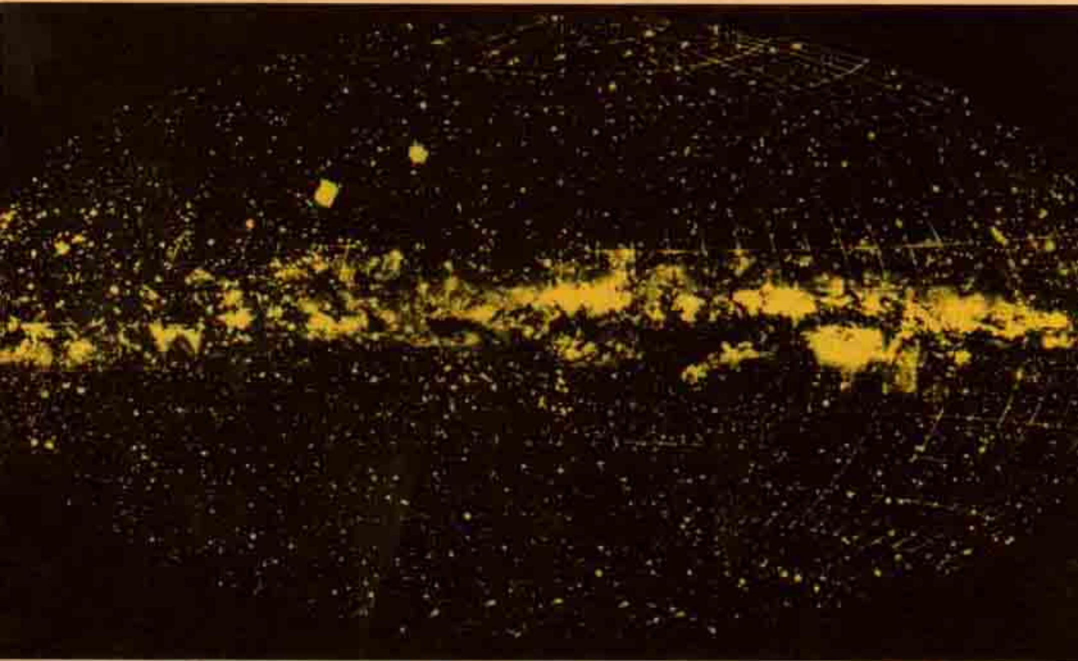
COSMOS'dan

FAKAT TERAKKİYİ DURDURAMADILAR

Amerika'da seri imalâtın uygulanması üzerine açıkta kalan işçiler bir makineyi tabuta koyarak gömmüşler ve üzerine de burada «Molch'un makinesi» yatıyor diye yazmışlardı.

İngiltere'de ilk buharlı Dokuma Tezgâhları ortaya çıkınca, işçiler işsiz kalacakları korkusundan onları yakmışlardı.

Türkiye'ye İbrahim Müteferrika matbaayı getirdiği zaman hattat loncası kamış kalemlerini bir tabuta koyarak padişahın önünde nümayiş yapmışlardı.



Samanyolu bir halka gibi bütün yıldızlarıyla yerküremizi her taraftan sarar.

Evrenin Yapı Taşları: GALAKSİLER

VICENT C. REDDISH

Gece, gökyüzünü seyreden herhangi bir kişi ile bir Astronom, aslında farklı şeyler görmüş olmazlar. Gerek dürbünle, gerekse çıplak gözle yapılan gözlemler, bize, yıldızların sonsuz sayıda olmadığı gerçeğini ortaya çıkarmıştır. Eğer, gözlenebilir evrende sonsuz sayıda yıldız olsaydı, gökyüzü gece pırıl pırıl ışıldardı. Şu halde iki olasılıkla karşı karşıyayız: Ya yıldızlar, sonsuz değil, sonlu sayıdadırlar, ya da yıldızlar sonsuz sayıdadır, bu takdirde onlardan gelen ışık ışınları herhangi bir tesirle etkilerini kaybetmektedir.

Aslında gözle görülebilen bütün yıldızlar, gökyüzünde o kadar seyrek aralıklarla bulunurlar ki, herhangi bir yıldızdan gelen ışığın, diğer bir yıldız ışığı ile kesişme ihtimali pek zayıftır. Ancak milyonda bir şans.. Buna rağmen parlak, bulutsuz bir gecede, başınızı gökyüzüne çevirip bakarsanız, göğü bir kuşak gibi saran Samanyolu yıldız bandını görürsünüz. Samanyolundaki yıldızların birbirine daha sık ve yakın komşulukları vardır. İşte, biz, dünyamız ve güneş sistemi, bu Galaksi içinde, Samanyolu dediğimiz disk şeklindeki yıldız adasının içinde bulunmaktayız. Ağızları birbirine bakan iki yemek tabağının görünüşünü andıran Samanyolu Galaksisi, milyonlarca ve milyonlarca yıldız barındırabilecek büyüklüktedir. Güneş sistemi ve bu sisteme dahil olan arz, bu galaksinin içinde merkezle kenar arası uzunluğunun üçte ikisi kadar, kenara yakın bir yerde bulunur.

Bir diski andıran galaksinin çapı, aklın almıyacağı kadar büyüktür. Kilomet-

reler pek küçük bir birim kalacağından, evrendeki uzaklığı ışık yılı olarak ifade etmek adet olmuştur. Bir ışık yılı uzaklık, ışığın bir yılda kat'edebileceği uzaklıktır. (Işık bir saniyede 300.000 km. yol alır. Bir dakikada 300.000 × 60, bir saatte 300.000 × 60 × 60, bir günde 300.000 × 60 × 60 × 24, bir yılda 300.000 × 60 × 60 × 24 × 365 kilometre yol almış olacaktır. Bu büyüklük 10 milyon kere milyon kilometre olarak da söylenebilir.)

İşte içinde bulunduğumuz bu galaksinin çapı, yani galaksinin bir ucundan öbür ucuna olan mesafe, 100.000 ışık yılı kadardır. Diğer bir deyişle ışık, bu yıldızlar adasının bir ucundan öbür ucuna ancak 100.000 senede gidebilir. Aydan dünyamıza gelen ışığın yaklaşık olarak bir saniye, güneşten gelen ışığın ise ancak 8 dakikada geldiği düşünülürse, galaksinin büyüklüğü belki biraz anlaşılmış olur. Galaksi içindeki komşu yıldızların aralarındaki uzaklık ise, pek önemli değildir, sadece birkaç ışık yılı kadar..

Galaksi içindeki yıldızların arasında ve etrafında da «Yıldızlararası gaz maddesi» dediğimiz ve çoğunlukla Hidrojenden meydana gelmiş, sis gibi, pus gibi bir gaz ortamı vardır. Galaksinin ortası şişkin, kenarları ince biçimde bir disk şeklinde oluşundan, kendisinin, disk merkezine dik bir eksen etrafında dönmekte olduğu neticesi ortaya çıkmaktadır. Bu yavaş ve fakat devamlı ve israrlı dönüş, yapılan gözlemlerle de doğrulanmıştır. Astronomik gözlemler, yıldızların, galaksi merkezi etrafındaki yörüngelerinde dönmekte olduğunu ve bir dönüş için geçen zamanın yaklaşıkla 200 milyon yıl olduğunu meydana çıkarmıştır.

Gözle görülebilen (en güçlü teleskoplarla görülebilen uzayın en uzak noktası) evrende bizim Samanyolu dediğimiz galaksilere benzer çok çeşit ve sayıda başka galaksiler de vardır. Bir kısmı spiral, bir kısmı eliptik, diğer bir kısmı gayri muntazam şekilsiz bir halde, bazan tek tek, bazan gruplar halinde topluca, bazan salkımlar gibi küme küme, milyonlarca milyonlarca ve milyonlarca yıldız.. Dönen yıldızlar... Yörüngelerini milyonlarca senede tamamlayan yıldızlar... Ekseni etrafında dönen, daima dönen, durmadan dönen yıldız adacıkları, galaksiler... Daha hızlı, daha sür'atli daha çılgın dönem spiral galaksiler... Daha yavaş, daha sakin, daha yumuşak dönen eliptik galaksiler..

Galaksilerin kendi ekseni etrafındaki dönüşlerinden ayrı olarak bir diğer hareketleri de vardır. Hepsi de birbirinden uzaklaşmaktadır. Daha uzaktakı galaksiler daha hızlı, daha yakındakiler daha yavaş.

Galaksiler arasındaki mesafe arttıkça, birbirlerinden kaçma hızları da artmaktadır. İşte bir örnek : Eğer iki galaksi arasındaki mesafe 3 milyon yıl ise, galaksinin hızı saniyede 100 km. olacaktır. Uzayda saniyede 100 km. lik bir hızla birbirinden kaçışan galaksiler.. Sonsuza doğru bitip tükenmiyen bir enerji ile devamlı yol alan muazzam yıldız adaları...

Galaksilerin birbirlerinden uzaklaşmaları, bizi çok ilginç bir gerçeğe götürür : Evren büyümekte ve genişlemektedir. Bu gerçekten ayni zamanda şu ilginç sonucu da çıkarabiliriz. : Geçmişte, herhangi bir zamanda galaksiler birbirlerine yapışık olmalı idiler. Bu ise bizi, ister istemez Evrenin başlangıcına, Kâinatın yaşına ve yaratılmasına götürecektir..

Galaksiler, Evrenin yapı taşlarıdır. «Evren kaç yaşındadır ?» sorusundan ziyade galaksilerin yaşını bilmek ilk adım ve ilk soru olmalıdır. Bunun için galaksilerin özelliklerini, şekillerini ve geçirdikleri safhaları, gelişmeleri iyi bilmek gerekecektir. Bu inceleme, ayni zamanda Evrenin bizzat kendisinin geçirdiği ve geçirmekte olduğu gelişmelerin de bir cevabını verecektir. Gelişmeleri safha safha, devre devre geriye götürerek bir noktaya gelebiliriz. Bu nokta artık «başlangıç» noktası olur. Ve hemen ilâve etmek gerekir, her başlangıcın da bir sonu vardır.

Bugün için arzın ve güneşin yaşını hesaplamak pek güç değildir. Takriben 5 milyar (5×10^{9}) yıllık bir ömre sahiptir güneş sistemi. Bizim galaksimiz içinde — Samanyolu içinde — biraz daha uzun ömürlü diğer yıldızların ve sistemlerin bulunduğunu söyleyebiliriz. Biraz önce ışık yılının, ışığın bir senede alması gereken yol olarak tarif edildiğini bildirmiştik. Ancak galaksilerden bahsederken, zaman zaman ışık yılı da küçük bir birim kalır. Bu güçlüğü ortadan kaldırmak için Parsek denilen ve 30.000.000.000.000 km. (30×10^{12}) olan bir uzaklık birimi kullanılır. Bir parsek 3 ¼ 1 ışık yılıdır. Parseğin de kâfi gelmediği durumlar için kiloparsek (1.000 parsek) ve megaparsek bir milyon parsek) kullanılmaktadır. Buna göre, göz-

le görülebilen evrenin binlerce megaparsek büyüklükte olduğu söylenebilir.

Galaksileri incelerken, biraz da şu bizim küçücük güneşimize bir göz atsak iyi olur: Güneş 700.000 km. yarıçapında bir küredir. Yıldızların büyükülklerini karşılaştırırken, güneşin yarıçapını kullanmak ve böylece «güneş birimlerinden» istifade etmek daha uygun olacaktır. Diğer güneş birimlerinden kütle ve enerjiyi sayabiliriz. Güneşin kütlesi 2×10^{33} gm. dır ve bir saniyede $3,86 \times 10^{33}$ erg'lik bir enerjiyi uzaya gönderir. Bizim galaksinin kütlesi ise, yaklaşık olarak 2×10^{11} güneş kütlesine eşittir. Aydınlanma bakımından da bütün galaksinin aydınlık kapasitesi 4×10^{10} güneş aydınlanması kadardır.

Sıcaklık yönünden galaksi içindeki yıldızların yüzey sıcaklıkları arasında pek fark olmadığı görülür. Pek az yıldızın yüzey sıcaklığı 2000° K den biraz soğuk ve pek azının yüzey sıcaklığı 50.000° K den sıcaktır. Yüzeyden derinlere inildikçe, yıldızların iç sıcaklığında da artma görülür. Çoğu yıldızın merkezindeki sıcaklık, aşağı ykuarı 20.000.000° K derecedir. Merkez sıcaklığının bir milyar derece olduğu yıldızlar da vardır. Tersine uzayda —boş uzayda— sıcaklık 3° K dir. Yani, —270° C.. Hatırlayalım ki —273° C = 0° K dur.

Yıldızların yüksek iç sıcaklıkları nedeniyle, madde tamamen gaz halindedir ve yoğunluk oldukça fazladır. Örneğin güneşin ortalama yoğunluğu 1.4 gm/cm³ iken, merkeze yakın bölgelerdeki maddenin yoğunluğu 100 gr/cm³ civarındadır. Öte yandan yıldızlar arası gaz maddesinin yoğunluğu ise pek küçüktür. Bir rakkam vermek gerekirse, 10^{-24} gm/cm³ değeri söylenebilir. Bu değer, bir başka ifade ile 1 cm³ uzayda ancak bir Hidrojen atomunun bulunduğunu gösterir. Galaksiler arasındaki «boş uzayda» ise yoğunluk, yukardaki değerin bir misli daha azdır.

Evrendeki galaksilerin birbirlerinden uzaklaşmakta olduğunu belirtmiş, hatta, bunun için örnek vererek birbirinden 3 milyon ışık yılı uzaklığında bulunan galaksilerin 100 km/sn. lik kaçış hızına sahip olduğunu ifade etmiştik. Eğer bu değeri ortalama ve sabit bir değer alırsak, takriben 10 milyar yıl önce galaksilerin birbirine pek yakın olduğunu, adeta paketler halinde birleşik bulunduğunu söyleyebiliriz. Şu halde, buradan 10 milyar sene önce nisbeten küçük bir hacim içinde bütün galaksiler var olmuşlardır, neticesi ortaya çıkıyor. Bu neticeden de maddenin 10 milyar yıl önce mi yaratıldığı sorusu derhal akla geliyor. Galaksilerin yaşı aşağı yukarı hep aynidir. Farklı görünüm göstermelerinin sebebi, farklı ömre sahip olmalarından değil, farklı gelişme şart ve ortamlarına sahip olmalarındandır. Eğer, galaksilerin farklı şekilleri yalnız ve yalnız yaşlarından ileri geliyorsa eliptik galaksilerin yaşı 80×10^{9} (seksen milyar) mertebesinde olacaktı. Evrenden daha yaşlı bir galaksinin varlığı söz konusu olamıyacağına göre, evrenin büyüme ve gelişme oranının da şimdikine nazaran geçmişte daha yavaş olması gerektiği sonucuna varılır. Veya, ikinci bir ihtimal, Evrenin devamlı olarak yaratılmakta olduğu fikridir. Yıldızlar arası gaz maddesi teşekkül etmekte, madde devamlı olarak meydana gelmektedir.

Şu halde iki alternatifle karşı karşıyayız:

1) Bütün galaksiler 10^{10} (10 milyar yıl) önce yaratılmıştır ve evren oldukça sabit bir oranla büyümekte ve genişlemektedir. Genişleme oranının, geçmişte ve şimdiki zamanda pek farklı olmaması gerekir. Galaksilerin değişik tip ve biçimde olmaları, onların yaşlı ya da genç olmalarından değil, farklı şekilde gelişme olanakları bulabilmelerindendir.
2) Galaksiler, 10^{11} yıllık (100 milyar yıl) bir ömre sahiptir, yeni yeni galaksiler devamlı olarak yaratılmaktadır. Galaksilerin farklı görünümleri onların yaşlarından ileri gelmektedir. Evren, geçmişe nazaran şimdi daha hızlı bir oranla gelişmektedir.

Burada, geçmiş, gelecek ve hali hazır zamanı konuşurken de aslında hata yapıyoruz. Çünkü, örneğin bizden 5 milyar ışık senesi uzaklıktaki bir galaksiyi «şimdi» görüyor, şimdi inceliyoruz. Halbuki aslında geriyi çok gerileri gözlüyoruz. «Şimdiki» yıldızın 5 milyar sene önceki halini «şimdi» görüyoruz. Şimdiki zamanla geçmiş zaman birbirine karışıyor. Uzayın 5 milyar yıl önceki durumunu şimdi göürürken, Evrenin genişleme hızının sabit olup olmadığını nasıl söyleyebiliriz?

Galaksilerin yaşını hesaplarken sorduğumuz soru yine aklımıza geliyor. Evren kaç yaşındadır? Yaşı aşağı yukarı bilinen bir «canlı»nın doğduğu başlangıç noktasını bilsek te neye yarar, hele, her «başlangıcın» bir «sonu» olduğu bilinen bir doğa kanunu iken...

SCIENTIFIC AMERICAN'dan
Çeviren: TAŞKIN TUNA

AĞAÇ, O BİLİNMEYEN

CHARLES D. STEWART

Bir ağaç ne kadar canlı olursa olsun, gövde ve dallarını meydana getiren madde —ağacın katı kısmı— çalışmayan ve cansız birşeydir. Bir ağacın kalbi her anlamda ölüdür. Kılcal damarları artık yukarılara hiçbir özsuyu göndermezler. Ağacın kalbinden dışarıya doğru, yüzeye çok yakın bir noktaya kadar su nakleden iç yapının, uzun damarlardan, tüplerden meydana geldiğini görürüz; bu tüpler sırf su iletici araçlardır, kendilerinde hareket yoktur ve cansızdırlar. İlkin, oluştukları sırada, onların içinde çalışan canlı hücreler vardır, küçük protoplazma torbaları, fakat onlar bir kere tamamlanınca, canlı kiracıları uzaklaşırlar.

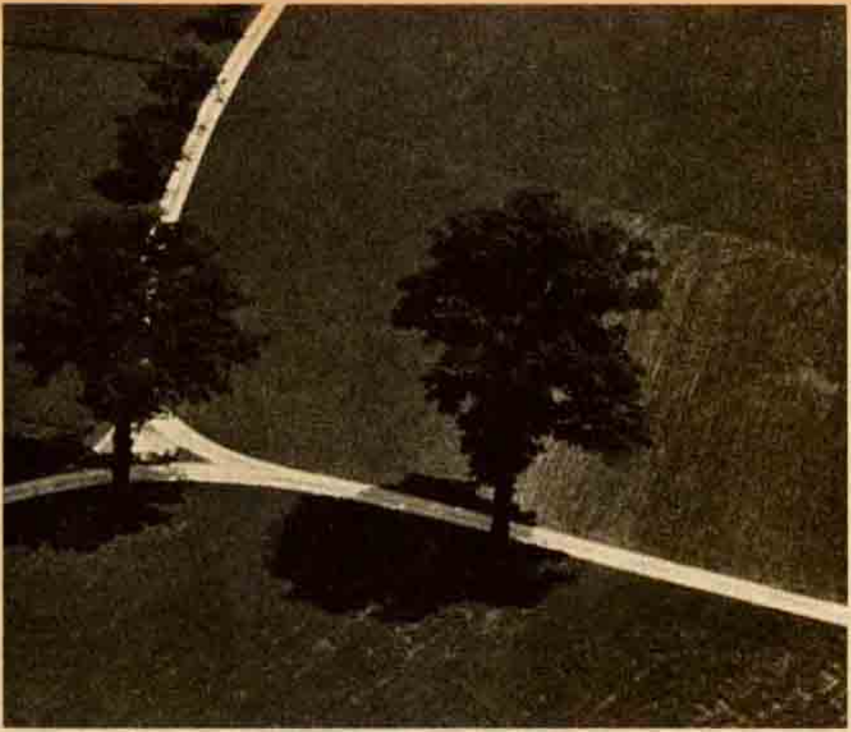
Bir ağacın gerçekten canlı olan biricik kısmı odunun yüzeyindeki ince bir hücre tabakasıdır, ki buna Kambium, Katmandoku tabakası denir. İşte ağacı geliştiren ve büyümesini sağlayan bu canlı kısımdır. Bir ağacı ortasından kesersek onun yıllık büyüme halkalarını sayabiliriz. Toprağa yakın kısmında böyle bir kesişte 300 yıllık halka saymak kabildir, daha yukarı noktalardaki kesişlerde ise 100, 50 veya 40 sayılabilir. Halkalar gittikçe azalır. Herhangi bir özel halkayı ele alır da, onu yukarıya kadar izlersek, onun ortadan kayboluncaya kadar devamlı surette inceldiğini görürüz. Gövdenin ortasına yakın bir halka ise topraktan çok fazla olmayan bir uzaklıkta son bulur. Bu halkaların her biri, merkezden 40 ıncı veya 100 üncü olduklarına göre, ağacın bu yıllarda elde ettiği yükseklik ve kalınlığı gösterir. Bir ağaç büyürken yukarıya doğru incelir ve inceldikçe de, yıllık büyümenin iç tabakaları da aynı şekilde küçülür. Ağacın bütün bu birbirini izleyen yüzeyleri burada iç içedir.

Böylece bir ağacın, gerçekten geçen yılların ölü ağaçları üzerine serilmiş bir hayat örtüsü olduğunu görürüz. Eski kuşakların içinde yeni kuşakla, biribirini izleyerek sarılmışlardır. Katmandoku'nun, yaprak ve tomurcukların dış yaşamı bu kafesi yükselmek, güneşe açılmak, ve göğe erişmek için kullanır. Kendi eski iskeletini dışarı atmak ve daima yeniden başlamak yerine ,o eski ölü kemiklerine sarılır, onların heybetinden faydalanır ve onların içinde daha fazla büyüyebilmek için gerekli özsuyu iletecek tüpleri meydana getirir. Eğer biz bu büyüme şeklini başka metodlarla, gerek hayvansal ve gerek bitkisel, karşılaştırırsak, bu bizi çok akıllıca bır buluş olarak hayrete düşürür. Bir ağacın iç veya cansız kısmı büyümediğinden herhangi bir yükseklikte, genç bir ağaca çakılan bir çivide ağacın ömrü boyunca yerden daima o yükseklikte kalır. Herhangi bir noktadan dışarı fırlayan bir dal da ne kadar zaman geçerse geçsin aynı yükseklikte kalır.

Öteki canlı varlıklar gibi ağacın da dokularının arasında devamlı bir sıvı dolaşımı vardır. Yaşam süreçleri, hayvansal veya bitkisel, ancak her bireysel hücre içinde besin bulunan bir sıvı ile sarıldığı sürece yaşayabilir. Bu ihtiyacı karşılayabilmek ve büyük ölçüde bir buğulaşmayı sağlamak için bir ağaç çok miktarda su geçirmek zorundadır. Oldukça büyük bir kayın ağacı kuru ve sıcak bir günde yaklaşık olarak 250 litre suya ihtiyaç gösterir, büyük bir meşe ağacı ise bundan da fazla. Hattâ bir ay çiçeği bile bir litre su harcar. Bu su, özellikle büyük ağaç türlerinde, 60 - 100 metreye kadar çıkarılmak zorundadır.

Su kulelerinde meydana gelen yüksek basınçlar hakkında biraz bilgi sahibi olan herkes, bu nasıl olabilir, der.

Lamba fitili prensibi, kılcal tüplerdeki çekim, suyu yükseklere çıkarmak konusunda pek bir işe yaramaz. Böyle kılcal bir tüpte su tüpün inceliğine oranlı olarak



bir yüksekliğe çıkar, eğer su lüzuci, ağdalı ve tüp de çok ince ise, hemen hemen hiç yükselmez. Kılcal tüplerdeki bu çekim (kapiler çekim) suyu orta boyda bir ağacın tepesine kadar bile çıkaramaz.

Kök basıncı veya ozmoz, dengesiz kimyasal basınçla ilgili kuvvetli bir emme çeşidi üzerinde duruldu. Bir bitkiyi toprağa yakın bir yerden keserek gövdesine dikine cam bir tüp bağlandı, böylece kökten yukarıya basılan suyun yüksekliği anlaşılmış olacaktı. Elverişli koşullar altında bir asma sıvıyı yaklaşık olarak 12 metreye, bir kayın ağacı da yaklaşık olarak 28 metreye yükseltecek bir basınç geliştirebildiği anlaşıldı. Bu ilk bakışta meselenin çözümü gibi görünürse de, kök basıncı yalnız ilkbahar başlarında ve özellikle sabahleyin harekete geçmektedir. Ağacın en büyük ölçüde suyu buhar haline getirdiği zaman da yazın kuru ve sıcak günleridir ki, bu sırada kökte herhangi bir basınç yoktur.

Bir yandan da bir ağacın damarlarındaki suyun yükselmesi yukarıdan bir çekiş sonucu olduğu ispat edilmiştir. Büyümekte olan bir agaçtan kesilen bir dal, ucu hiç hava almayacak şekilde bir cam tüpe sokulursa, arkasından bir civa sütununu çekecek bir kuvvetle tüpün içindeki suyu çektiği görülür. Bununla beraber burada da meselenin çözümü başka bir güçlükle karşılaşır.

Bir emme tulumba en fazla 10 metre kadar su çekebilir. Pistonun itilmesiyle, pompa üst yüzeyden hava basıncını uzaklaştırır ve bir vakum (havasızlık) üretir, bunun sonucu olarak su aşağıdan bir atmosferin ağırlığı kadar deniz düzeyinde santimetre kareye bir kilogramlık bır basınç, boruya yukarıya basılır. Fizik kanunlarını değiştirmek kabil olmadığından hiçbir emme tuulmbanın on metreden fazla bir su sütunu çekmesi diye birşey söz konusu olamaz. 10 metre ise bir sequoia ağacının tepesine erişmek için çok küçük bir ölçüdür. Fakat ne olursa olsun, su bu tüplerden geçerek ağacın tepesine erişmektedir. Bugünde erişmektedir, dün de erişmiştir, yarın da erişecektir. Bilginler meseleye başka bir açıdan bakarak, suyun bu ince damarlarda da olduğu gibi ince sütunlarda aslında bir yapışma dayanıklılığı olup olmadığını ve bunun kuvvetli bir çekime daaynabilip dayanamayacağını incelemeğe başladılar. Belki de su yukarıdan bir ipmiş gibi çekiliyordu. İşin garip tarafı yapılan deneyler bunun doğru olduğunu ispat etti; fakat bu sefer de başka bir güçlük ortaya çıkıyordu.

Suyun bir ağacın tepesine çıkması suyun buğulaşmasına bağımlıydı, ki bu da devamlı yukarıya akışa ve kuvvetle emilerek yukarıya doğru çekmeye veya ozmoza imkân veriyordu. Bu doğru olunca, bir bitki veya dal buharlaşmanın imkânı olamayacağı kadar nemle doyrulmuş bir atmosferin içine konulursa, suyun gövdeden yukarıya doğru gitmesi mümkün olmayacaktır. Bununla beraber deney, suyun içeri girişinin gerçi biraz azalmış olmasına, hattâ yaprakların tamamiyle suya sokulmasına rağmen devam ettiğini gösterdi. Bunun üzerine suyun yükselişi esrarengizliğini hâlâ muhafaza ediyor.

Bir ağaç kendi besinini doğrudan doğruya toprak ve havadan üretir, bu öyle birşeydir ki, hayvan yapamaz; bununla beraber akciğerleri olmadığı ve böyle bir organa da benzeyen herhangi birşeyi olmamasına rağmen, hayatın devamlı ateşini gece gündüz oksijen alarak sağlar. Acaba ciğerleri olmadan bir agaç nasıl solunur, işte bu da başka bir muammadır.

Ağacı biz, bütün güçlükleri yenmek için yaratılmış bir bitki, karada yaşayan bir deniz yaratığı olarak göz önünde tutarsak, o zaman onun o su mekanizmasının heybeti bütün büyüklüğü ile ortaya çıkar. Ağaç doğanın çok cesur ve orijinal bir buluşudur ve ona erişmek için dört basamak vardır. İlk olarak gelişim sırasında ilkel su bitkileri thallophit'ler gelir, bunlar serbestçe su üzerinde yüzerler veya kıyı boylarındaki nemle doyurulmuş topraklarda yaşarlar. Bu günlerde bitki denecek başka birşey yoktu. İkinci basamak amfibik bitkilerdir, yosunlar gibi. Üçüncü odunlaşmış bitkilerdir ki bunlar da eğrelti otlarıdır. Dördüncü bu yüksek mekanize edilmiş bitki döneminin en modern, odunlaşmış ve iki cinsiyetli bitkileridir.

Yosunlar karınları üzerine yatmış olarak kuru toprağa doğru ilerlemeğe çalışırlar. Yavaş yavaş ve ihtiyatla su kenarından uzaklaşır, fakat yerden yükselmez. Fazla ilerlere gitmeğe cesaret edemez, çünkü kökleri yoktur ve başını nemden kaldıramaz. İlkin o ince bir hücre tabakasıydı, bataklıkta sırt üstü yatıyordu. Sonra birkaç tabaka daha kalınlaştı, aşağıdaki hücrelerden nem emmek suretiyle üsttekilere geçti.

Nihayet büyük fikir, eğrelti otu şeklinde ortaya çıktı. Burada hakiki, ilerleyen kökleriyle bir bitki mekanizması ortaya çıkıyordu ki yosunlarda böyle birşey yoktu. Onun odundan bir gövdesi de vardı, bundan da damarlar, tüpler, gelişmişti ve suyu aşağıdan yukarı iletiyorlardı. Eğreltiotunun bulunşuyla suyun pompa edilmesi, köklerin toprağa dağılarak onu aşağılardan sağlanması gelişiverince, artık bir ağacın oluşumu için falza birşeye lüzum kalmıyordu. Şimdi biricik mesele hücrelerin «stok şirketinin» başına düşüyordu, artık onun işi ele alıp «daha büyük ve daha iyi» bir fabrika meydana getirmesi gerekiyordu.

Su ağaç hücrelerinin besini ve hayatıdır. Her hücre su içerisine dalmış olarak yaşanmak zorundadır ve hakikat da budur. Bir ağacın tepesindeki her hücre devamlı olarak hayat bağışlayan suyun içine batmıştır. Denizdeki bir hücre ile en üst daldaki bir hücre arasında esas bakımından bir fark yoktur. Bunun sebebi de her şeyin amacının suyun buğu haline gelmesini sağlamak olduğu ve onu sınırlar içinde tutmağa çalıştığıdır. Her yaprak, kendini en etkili surette dışarıya karşı sıkı sıkıya örten bir örtü ile kaplıdır. Hava ancak yaprakların alt tarafındaki mikroskopik deliklerden girebilir, su da ancak bu deliklerden dışarı çıkabilir, bunlara stomata adı verilir, stomata durumun gerektiği şekilde açılıp kapanma yeteneğine sahiptir. Bütün gövde ve ağacın her dalı onları koruyan mantarlaşmış bir kabukla sarılıdır. Ağaç kabuğundan daha etkili su geçirmeyen bir madde yoktur, en iyi yağmurluk bile onun yanında zayıf kalır. Zira mantar suya karşı o kadar dayanıklıdır ki, suyun geçmemesi istenilen şişe tıpalarında, makinelerin contalarında hep ondan faydalanılır.. Onun bu niteliği yüzünden linoleum yapımında da ondan faydalanırlar. Bir ağaç başından ayaklarına kadar içindeki su buğumunun dışarıya sızmasına karşı «zırhlanmıştır». Bundan dolayı hücreleri, tamamiyle güneşin ışınlarına açık olmalarına rağmen, sanki denizin içinde imişler gibi, su içinde ve o kadar yaştırlar.

Bir ağaç bu yönden bakınca, onun boynuna bir madalya asmağı veya çivilemeği aklımdan geçiririm. Eğer bir insan hayvanlar dünyasında en başarılı bir örnekse, ağaç da bitkiler âleminde öyledir. Bu bilimsel gerçekleri belirtmek için gerçekten orada burada bir kaç ağaca bronzdan bir levha asılmalıdır. Üzerine yazılacak yazı da çok basit olmalıdır, örneğin şunun gibi :

«Burada gördüğünüz, önümüzde duran, Bitkiler Âleminin Kralıdır. Asıl yerini beğenmiyerek daha iyi koşullar arayan bir deniz hüresi.»

ATLANTIC MONTHLY'den

Gerçekleşen Düşler

İSMET BENAYYAT

Birinci Dünya Savaşı sıralarında yaşıyan Alman ozanı JOSEPH CONRAD gerçek yaşıyabilmenin felsefesini şu küçük cümle ile özetlemiştir:

«Düşü izlemek, yeniden izlemek ve bunu sonsuzluğa kadar sürdürebilmek.»

Ben bunu yalnız bir yaşantı felsefesi olarak değil, her zaman için dinamik kalabilmek için gerekli bir gençlik iksiri olarak kabul ediyorum.

Yalnız düşler yoktur, zamanla gerçekleşen düşler de vardır. Bunlardan biri de son yıllarda sürekli olarak insan oğlunun ayın yüzüne ayak basmasıdır.

Teknikte 20. yüzyılda elde edilen iki büyük başarılardan biri budur (diğeri, çekirdek enerjisinin kullanılabilir duruma getirilmesidir). Artık insanlar için uzayın kapısı aralanmıştır ve yer çekiminin ötesi görünmüştür.

Bu kısa girişden sonra esas konumuza gelebiliriz. Son ay araştırmalarına bağlı olan yeni bilgiler, 12 Ocak 1972 günü Houston, Texas (A.B.D.)'de verilen bir konferans ile açıklanmıştır. Bu konferans, bu konuda verilen 3. konferansdır.

Amerikalı astronotlar tarafından son ay uçuşlarında derlenen taş numunelerinin üç çeşit olduğu anlaşılmıştır:

● Ayın, yeryüzüne çevrili bulunan ve MARE (deniz) adlandırılan büyük düzlüklerde yüksek demir tenörlü basaltlar bulunmuştur. Bu basaltların kimyasal bileşimi, yer yüzünde rast gelinen basaltlardan çok ayırımlıdır. Bu, ayın pasifik çukurundan koparak meydana gelmesini kabul eden varsayımın sonudur.

● Yine ayın, yer yüzüne çevrili olan yüzünün kuzey batı yönüne düşen «radyoaktif» bölgelerinde, yüksek potasyum tenörlü kayalar bulunmuştur. Bu kayalardan alınan ve yer yüzüne getirildikten sonra laboratuvarlarda incelenen numunelerde oldukça büyük bir oranda uraniyum ve toriyum gibi, yer yüzünde asal olan elementlerin varlığı saptanılmıştır. Şu halde yakın bir gelecekde (ve evrenin yüceliği karşısında, yer yüzünün yörüngesinin üzerinden yüz kez güneşin etrafında dönmesiyle oluşan bir yüz yıl, insan yaşantısında geçen bir saniyelik, andan ayırımsızdır) ay yüzünde çalışacak olan nükleer ham madde ayırma merkezlerinden, güneş sisteminin diğer gezegenlerine ve uydularına kalkacak olan reaktörlü uzay gemilerine nükleer yakıtın verilmesi, bir düş olmaktan çıkmış olacaktır ve bugün için ancak uyduru bilim (science-fiction) literatüründe yer alan interplaneter (gezegenarası) tatil gezileri de gerçekleşmiş olacaklardır.

● Son olarak da, APOLLO gemilerinin aya inmiş oldukları çeşitli iniş yerlerinde alüminyum, kalsiyum ve sodyum bakımından çok zengin, üstelik de radyoaktif olmayan feldispat bulunmuştur. Feldispat, özellik ile porselen sanayiinde kullanılan değerli bir ham maddedir. Ortaçağda sultanlar, imperatorlar ve kralların paha biçilmez değerde çin porselenleri vardı. Ve çin maçin onlara o zamanlar bugünkü ay kadar uzak gelirdi. Belki de geleceğin büyükleri altın tabak servisi yerine ay porseleninden yapılı servisler kullanacaklardır?

Arkadaşlarını aya indirdikten sonra APOLLO 15 uzay anagemisinde tek başına kalan A. WORDEN, sürekli olarak gemide bulunan gamma-spektrometresini çalıştırmıştır ve bu çalıştırma sırasında ayın üzerinde yer yer çok kuvvetli bir radyoaktivitenin mevcut olduğunu görmüştür. Şimdi insanoğlunu bir düş daha aldı. Bu radyoaktf bölgelerin, ayın içerisinden gelen ısı akımlariyle ilgili olup olmamaları. Bunu ben demiyorum, Kalifornia Üniversitesinden J. ARNOLD ileri sürmektedir. Her halde yenilenecek olan ilk ay seferinde programa alınacak bir konu da bu olacaktır.

Bununla beraber radyoaktivite ancak ayın diğer bölgelerine göre şiddetlidir ve

genellikle yer yüzünde ölçülen düzeyden ayırımsızdır.

Ay oluşumu hakkında en kesin bilgi, radyoaktif kayaların nereden gelmiş olmasının saptamiyle edinilecektir. Bu da N.A.S.A. uzay merkezinden P. GAST'ın düşü.

Ay üzerinde yabansınacak yeniliklerden biri de MASCON'lardır Bu MASCON'lar (1) (İtalyanların - mascalzone'lerinden (2) ayırımsız) sürekli olarak ayın etrafında dolaşan uydulara sarkıntılık etmektedirler ve onları (yörüngeleri üzerinde zaman zaman 40 metrelik yükseklik ayırımlarına varan) uygunsuzluklara zorlamaktadırlar.

Birer kitle yoğunlaşmasından ileri geldiği sanılan bu MASCON'lar büyük kraterlerin ortasında bulunmuşlardır. Kraterlerin kenarlarında ise bunların bir negatif etkisi görülmüştür. Şimdi yeni bir düş oluşmaktadır: Acaba bu kraterler, dış uzaydan gelen yoğun bir kitlenin çarpmasiyle mi meydana gelmişlerdir, tıpkı yer yüzünde görülen büyük meteorit (gök taşı) kraterleri gibi,

MASCON'ların şekli dahi bugünedek tartışılmaktadır. W. L. SJOGERN bunları kalınlıkları 10 km. çapları 30 km. olan «uçan daire» lere benzetmektedir.

Şu halde ay, yıldız kümeleri arası bir savaş filosunun yer yüzü çekimine kapılmış bir hedef gemisinin enkazımı dır?

Bir de ayın üzerinde, APOLLO 12 ve APOLLO 14 tarafından yerleştirilmiş sismograflar bulunmaktadır. Bunlar, bugüne kadar binlerce ay sarsıntısını kaydetmişlerdir. Bu sarsıntılarda herhangi bir peryodik düzen sezilememiştir. Bunun dışında zincirleme bir sarsıntı durumu da görülmemiştir. Şu halde yer yüzüne göre ay yüzünün oldukça durgun olduğu söylenebilir. Fakat ay hiç bir zaman ölü bir cisim değildir. Bununla beraber bu sarsıntıların **nedeni** ve genellikle ay iç yapısının **niteliği** bugün için birer bilinmeyendir.

Son bir düşe kapılalım:

Sonunda ay, yıldızlar arası bir evren savaşı sırasında ağır yaralar alan (kraterler ve ortalarında gömülü bulunan MASCON'lar), tahrik sistemi bozulan ve evrende serseri kalarak yer yüzü çekimine düşen VEGA'lı bir savaş gemisinin enkazı olmasın?

---

(1) *Masse* (kitle) *Concentration* (yoğunlaşma).
(2) İt. çapkın.

İNSAN VE İŞİ

Tanınmış İngiliz gazetelerinden The Guardion okuyucuları arasında ilginç bir anket yapmıştır. Bunda insanların işlerinden memnun olabilmelerinin birinci şartının işte sahip oldukları kişisel özgürlük olduğu meydana çıkmıştır.

Ankete cevabı veren 13.545 kişiden % 46'sı insanların işlerinden memnun olabilmeleri için o işi yaparken kişisel özgürlükleri olmasının «çok önemli» olduğuna işaret etmiştir. Yani garibi ücret yalnız % 16 oy alabilmiştir.

Kişisel özgürlükten sonra % 42 ile ikinci gelen faktör, işte «yeni bir şey öğrenmek» olmuştur.

% 41 «çalışma arkadaşlarının saygısı» ve % 40 ise işte «Yeni bir meydan okuma ile karşılasmak»'tır.

Ankete göre makam ve ünvanı geçmişe ait bir alışkanlık sayılmaktadır. Ankette bulunan 27 faktörden, makam ve ünvanı sondan üçüncü gelmiştir.

Anketin ele almadığı, fakat meydana çıkan üzücü bir gerçek de âmirlerin personelden tam kapasiteleri ölçüsünde faydalanamadıklarıdır. % 35 bugün yaptıklarından çok daha fazla iş yapabileceği kanısındadır. % 46 ise hiç olmazsa şimdikinden «biraz» daha fazla yararlı olabileceklerini yazmışlardır. Yalnız % 19 tam kapasiteleriyle çalıştıklarını düşündüklerini iddia etmişlerdir.

Bir İnsan Bir Günde Ne Kadar İş Yapar ?

EUGENE S. FERGUSON

MAKİNALARIN GÜÇ KAYNAĞI OLARAK İNSAN KASLARININ YERİNE GEÇMELERİNE RAĞMEN CİDDİ ARAŞTIRICILAR BİR İNSANIN BİR GÜNDE NE KADAR FİZİKSEL İŞ YAPABİLECEĞİNİ BULMAK İÇİN ESASLI İNCELEMELERE GİRİŞTİLER. ONLARIN BU ÇABASI 20. YÜZYILDA BİLE DEVAM ETTİ.

Teknik bakımdan ilerlemiş memleketlerde bile, 20. yüzyıl içerlerine kadar mekanik enerjinin önemli bir kısmı insan kaslarıyla üretiliyordu. İnsanlar ayak merdivenlerini ayaklarıyla çiğniyorlar, onların sonsuz basamaklarına çıkıyorlar, dirsekli manivela kollarını çeviriyorlar, yükleri sırtlarında taşıyorlardı. Tabii bunlardan çok daha karışık düzengeçler de vardı, örneğin bir adam birçok basamaklı bir merdivenden yukarı koşuyor ve asılı bir sahanlık, platform, üzerine atlıyor, böylece hemen hemen kendi ağırlığına eşit olacak bir yükü kaldırıyor ve sahanlığı tekrar eski yerine gönderiyordu.

18. yüzyıldaki mekanik enerji kaynakları hakkında kısa bir inceleme yaptığım sıralarda, o zaman kas gücü üzerine yapılan etüdlerle, 20. yüzyılda bilimsel sevki idare (Scientific Management) bayrağı altında yapılanlar arasındaki benzerliğin hayretle farkına varmıştım. Benzerlik yalnız araştırmaların şeklinde değil, aynı zamanda kullanılan yöntemlerin pek duyarlı olmamasında da göze çarpıyordu, çünkü her iki zamana ait araştırmalar da o işi bilmeyen, böyle bir işi yapmayı veya yönetmeyi aklından geçirmemiş insanlar tarafından ele alınmıştı. 18. yüzyılda en yüzeysel ve küçük parçalardan meydana gelen veriler, cebirsel işlemlerin yardımıyla belirli ve hassas sonuçlar alınacak şekilde işlenmişti. Bu yüzyılın başında Amerikan endüstri mühendisi Fredrick Winslow Taylor (ki onun hayatını kaleme almış olan yazarlar ona bilimsel sevki idarenin babası sıfatını verirler) ve izdaşları hâlâ aynı yaklaşımdan yararlanıyorlardı.

Bununla beraber lüzum olduğu için 18. yüzyılda onu haklı gösterecek bir neden vardı, (ne küçük buhar makineleri, ne iç yakım motorları, ne de elek'trik motorları vardı), fakat 20. yüzyılda insanları bir güç kaynağı olarak kullanmanın artık çoktan modası geçmişti. Buna rağmen heyecanlı araştırıcılar kas gücünün ekonomik bir güç kaynağı olmadığını (bir yıl süreyle çalışan bir insan kilowatt saat başına 30 kuruştan, ancak 30 TL.'lık mekanik enerji üretebilirdi) ve artık insanın güç üretecek yerde güç üreten makinaları kullanması gerektiğini pek yavaş anlıyorlardı.

18. yüzyılın kas gücü inceleyicileri, yirminci yüzyıl bilimsel sevki idarecilerinin öncüleri olduğu için, her iki ekolün (okulun) koruyucu azizi (üstadı) olarak 17. yüzyılın İtalyan fizyoloğu Giovanni Borelli'yi göstermek yerinde olur. Borelli bir hayvana bir makine gözüyle bakarak, kasla ilgili hareketleri manivela ve iplerle açıklamıştı. O bütün bir vücudu mekanik bağlantı ve eklerin karışmaç bir sistemi olarak görüyordu.

Bir insan veya atın mekanik yeteneklerini ele alan bu yaklaşım kısa süren bir ilgi furyasının uyanmasına sebep oldu. 1702'de Fransız Bilim Akademisi üyelerinden Antoine Parent insan vücudunu matematik terimlerle analiz etmeğe kalkıştı. Bir yazısında şöyle diyordu : «Bu kuramın yardımıyla insan, bir hayvanın vücudunda ayrı ayrı veya beraberce çalışan bu çok sayıda makinaların gücünü hesaplayabilecek ve sonra duyar bir şekilde veya çok yakın olarak birinin ötekilerle beraber oluşturabileceği gücün ne olacağını mey-

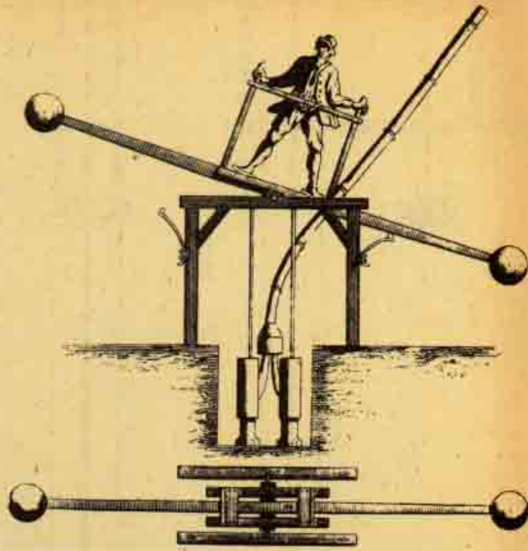
dana çıkaracaktır». Bununla beraber ne Parent, ne de başka biri konuyu pek ciddî izlemedi.

Bugünün bir kompüter uzmanının hoşlanacağı gibi o zamanın matematikçisi için de teker teker kas ve kemikleri sayarak hesap etmek zevkli bir şeydi; gerçekten yapılan en geniş çaptaki analizlerde (hiç olmazsa 1900 yılına kadar) vücut bir bütün olarak ele alınıyordu. Aranılan sonuçlar, güç kaynakları olarak basitçe insan ve atlardan günlük en çok ne beklenebileceğini gösterecekti. Başlangıçta ilgi insan gücü ile beygir gücü arasında bölünmüştü, esas itibariyle bunlar birçok görevlerde birbirlerinin yerini tutabilirdi.

İnsan gücü ile beygir gücüne gerçekten bilimsel bir yaklaşım 1699 yılında Fransız Akademisinin Mémoires'ının ilk cildinde yayınlanmıştı. Philippe de Lattiré'e ait bir tebliğde bir insanın yatay doğrultudaki itme gücünün 27 pound (yuvarlak 12 kilo) olduğu yazılıydı. La Hire bu gücü, insanın yaptığı işe dayandığı zamanki ağırlığının yatay bileşeni olarak kabul ediyor ve onu geometrik yoldan hesap ediyordu. Bundan da La Hire bir atın çekme gücünü şu düşünceyle çıkarıyordu: «bir atın yatay doğrultuda 7 insan kadar çekeceğini gösteren genel deneyleri yeterli kabul etmek yerinde olur.»

Aynı ciltte Guillanme Amontons bir insanın gücünü 25 pound olarak gösteriyordu. Onun dediğine göre bu; bir cam silicisinin elindeki bezi günde 10 saat bir saniyelik devreler içinde 1 1/2 ayak boyu ileri geri götürdüğü zaman uyguladığı güçtü. Amontons bu gücün, 25 pond'luk bir ağırlığın devamlı olarak saniyede 3 ayak boyu kaldırılmasına eşit olduğunu gözlemişti. Bu arada onun gücünün bugün kullanılmakta olan tarifine (bir ağırlığın kaldırılma miktarı) eriştiğinin farkına varmak greçekten ilginçtir, çünkü onun zamanında bilim terimleri arasında «iş» «güç» ve «enerji» kelimeleri daha yoktu. Bununla beraber bütün 18 inci yüzyıl boyunca bu terimlerin bilinmemesi insanın bir günde yapacağı işin hesap ve mukayesesinde pek büyük bir güçlük çıkarmıyordu, çünkü bu ne kinetik enerji ne de moment hesaplarına girmiyordu.

Amontons insanla beygir gücü arasındaki oranı, La Hire'in yedisi yerine altı olarak kabul ediyordu. Birçok başka yazarlar da ise insan ile at arasındaki bu oran 2 1/2 den 14'e kadar çıkıyordu. 1819 da Abraham Rees'in Ansiklopedisi birbiri-

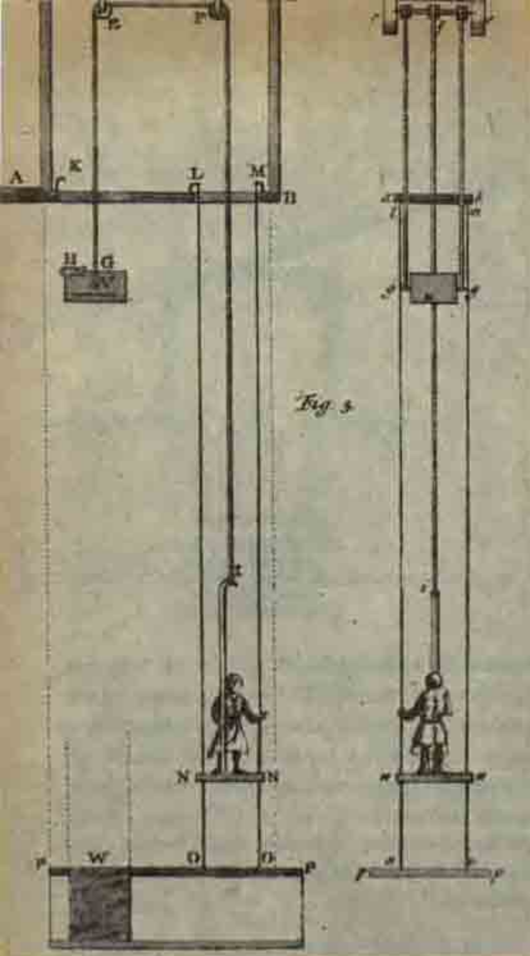


Architecture Hydraulique adında 18. yüzyılda yayınlanan Fransızca bir kitapta çıkan bu resim, bu iki silindirli tulumbayı çalıştırmak için insan kuvvetinden faydalanıyordu. Ortada bir denge mili vardı ve işçi bunun üzerinde iki tarafa sallanmak suretiyle tulumbayı işleten gücü sağlıyordu. Resimde eksik vardır. Sağ silindirden çıkan piston mili bir pim ile denge miline bağlı olacaktı.

ni tutmayan birçok rakamları topluyor ve gerçek standart oran olarak 5,87 veriyordu. Bununla beraber bir attan günde 8 saat çalışması beklenirken, bir insan günde 10 saat çalışabiliyordu, bu yüzden günlük yapılan iş oranı 1/4,7 idi, yani bir at 4,7 insana eşit oluyordu.

Agricolanın dışındaki kıta yazarları İngiliz yazarlarına nazaran insan - at oranını daha yüksek buluyorlardı. Bu çelişkinin nedeni 1734'te John Desaguliers tarafından şöyle izah edilmişti: «5 İngiliz bir ata eşittir, oysa aynı atın ayptığı işi yaptırmak için 7 Fransız veya Hollandalıya ihtiyaç vardır.»

1782'de James Watt'ın dönen milli buhar makinası ortaya çıkar çıkmaz, beygir gücünün atlarla olan bağlılığı da bozulmuş oldu. Watt dakikada 33000 ayak - pound'u, bir atın yaptığı işi yapan bır buhar makinasının gücü olarak saptadı. O bunu tespit ederken atlarla herhangi bir deneme yapmadı, o herhalde Mahchester'deki bir değirmen yapıcısının ortaya attığı pratik bir hesabı kabul etmiş olmalıdır, çünkü Watt'ın rakamları hemen hemen Lond



Sahanlık yukarda iken resimde görülmeyen bir merdivenden işçi yukarı çıkıyor ve L sahanlığına biniyordu, sahanlık işçinin ağırlığıyla aşağı inerken, su kapı da aşağıdan yukarıdaki K noktasına çıkıyor ve su oradan boşaltılıyordu. Bu işlem de saatlerce sürüyordu.

ra bira fabrikalarında kullanılan atların dışında bütün öteki atların güçlerinin çok üstüne çıkıyordu, beygir gücünün gerçek değeri hakkındaki tartışma neredeyse 19 yüzyıla kadar sürmüştür. Buna rağmen Watt'ın beygir gücü standardına karşı sonradan da ciddî hiçbir itiraz yapılamamıştır. Beygir gücü böylece yeni bir anlam kazandıktan sonra, insan gücü ile olan ilişkisi artık unutuldu ve insan gücü tamamiyle ayrı bir incelemenin konusunu teşkil etti. İnsan gücü üzerine birkaç matematiksel analiz 18 ci yüzyılda Fransız ve Alman aakdemileri tarafından ele alındı, pratik bazı etüdlere de İsveç Akademisinin çalışmalarında ve birkaç İngiliz araştırıcının kitaplarında rasgelindi. 1789 da Fransız mühendis ve fizikçisi Charles Augustin de Coulomb, ki daha fazla elektrik üzerindeki çalışmalarıyla meşhurdur, insan gücü ile ilgili ayrıntılı bir inceleme yayımladı, bu, bilim adamlarının insana bir üretim makinesi şeklindeki yaklaşımlarını karakterize ediyordu.

Coulomb, görünüşe göre, daha başka araştırıcıların da yaptığı gibi, çabuk ve içgüdüsel olarak bir insanın merdiven basamaklarından yukarı çıkıp aşağı inen bir sahanlık (platform) üzerine basması suretiyle belli bir zaman içinde en büyük işi yapabileceği kanısındaydı, bu platform bir ip ve makara düzeniyle hemen hemen bir insanın ağırlığına eşit bir yükü yukarı çıkarıyordu. Desagliers de 1744 yılında, 140 pound (65 kg kadar) suyu bir dakikada iki kere 21 ayak (7 metre kadar) tutan bir yüksekliğe çıkaran bir aygıtı açıklar. (Desagliers ayrıca merdivenlerden aşağı yukarı inip çıkan bir garsonun bu işe çok elverişli olduğunu da ayrıca sözlerine ekler).

Eğer Coulomb, Desagliers'in kitabını okumuş olsaydı, araştırması tamamiyle başka bir doğrultuya yönelecekti, fakat onun böyle bir kitabı duymuş olduğuna dair elde hiçbir delil yoktur. Coulomb bir insanın bir iş gününde bir merdivenden kaç kere yukarı çıkabileceği üzerinde durdu. Bu sıralarda o genç bir delikanlının meyilli bir kayaya oyulmuş oldukça uzun bir merdivende yaklaşık olarak 150 metreyi 20 dakikada çıktığını görmüştü. Coulomb gence 6 saatte 18 çıkış yaptığı takdirde kendisine iyi bir para vereceğini söyledi, fakat genç reddetti, bunun onu fazlasıyla yoracağı bir yana acaba aynı bir merdiveni günde 18 kez çıkmasına sonra herkes ne derdi ?

Neredeyse Coulomb istediği temel verileri bulmaktan ümidini kestiği bir sırada dostu Jean Charles de Borda'nın Kanarya Adalarındaki Tenerife tepesine bir gezi tertiplemiş olduğunu öğrendi. Bilgi toplamak için çırpınan Coulomb'a Borda birkaç bahriyelinin ayakla 7³/4 satte 2.923 metrelik bir yüksekliğe çıktıklarını söyledi. Bu, Coulomb'un istediği bilginin tam kendisiydi. Bir insanın 70 kilo olduğunu kabul ederek, bir insanın yapacağı günlük «dürüst» işin 2.923 metre çarpı 70 kilogram veya 205.000 kilogram - metreye eşit olacağını ilân etti.

Desaguliers'in han garsonunun bir dakikada iki kere merdivenden yukarı çıkması 7³/4 satte 5.950 metre demek oluyor-

du ki bu, Borda'nın bahriyelilerin tırmanışlarının hemen hemen iki katı demekti. Bir insanın bir günde çıkabileceği mesafenin başka bir ölçüsünü de Watt'ın bir dostu olan John Robinson vermişti, onun anlattığına göre bir adam salıncaklı bir milin üzerinde günde 10 saat ileri geri koşuyor ve bu mil de bir su tulumbasını işletiyordu. Robinson'un söz ettiği adamın ağırlığı 135 pound (60 kg kadar)'dı ve yaptığı işi arttırmak için de ayrıca 30 poundluk bir ağırlık taşıyordu. Coulomb'un ölçülerine göre 30 kilogramlık ağırlığını Tenerife tepesine neredeyse üç saatten bir parça fazla bir zamanda taşıyacak ve böylece onun yaptığı günlük dürüst iş 553.000 kilogram - metre olacaktı.

Daha başka bir kıyaslama da yerinde olacaktır. 181 de Sir William Cubbit İngiliz hapis evlerindeki tutukluları ayak değirmenlerinde (üzerinde yürünülen dolaplı çarklarda) çalıştırdı, bunlar buğday öğüten değirmenleri veya başka tezgâhları işletmek için insanların kullanıldığı dolaplardı. Her tutuklu 6 saatte 2.630 metrelik düşey bir mesafeye çıkmak zorundaydı. Kıyaslandığı takdirde Cubbit'in programı yukarıda sözü geçenlerin içerisinde en düşük değeri veriyordu: 184.000 kilogram - metre.

Coulomb bir günde yapılabilecek dürüst işi böylece tahmin ettikten sonra, bir insanın kendi ağırlığından faydalanılmadığı takdirde ne kadar iş yapabileceğini de araştırmağa başladı. Bir örnek olarak bir insanın bir miktar yakılacak odunu aşağıdan yukarıya taşıdığını düşündü. Acaba bu yükün optimal (mümkün olan en iyi) büyüklüğü ne kadar olmalıydı ki yukarı kata bir günde en fazla odun taşınabilsin? Muhtemelen her seferde taşınan yük ne kadar hafif olursa, yukarıya çıkış seferleri de o kadar fazlalaşabilecekti. Colomb'un bu hususta ilgili bir denklem kurabildiği takdirde bir günde yapılacak maksimum işi meydana getirecek optimum yükü bulacağına aklı kesti.

Coulomb'ın elindeki veriler, en mülâyim bir deyimle, gayri resmî ve sathi idi. O normalden biraz daha zayıfça bir hamala birçok kere kendi apartmanında 12 metrelik bir yüksekliğe yakacak odun taşıttırmıştı. Hamal hiç bir zaman günde 6 araba yükünden fazla taşıyamamıştı ve her seferinde işi biter bitmez bu işi devamlı olarak her gün yapamayacağını söyleyerek yakınmıştı.

Paris Bilim Akademisinden Amontos 1699'da kas gücünü ölçmek için cam cilâlıyan işçilerden faydalandı. Bir yay tarafından cama basılan bir levha işçiyle beraber gidip gelmekte idi. Amontos'a göre gerekli yatay kuvvet 25 pound idi ve günlük iş de bu kuvvetin saniyede 10 saat süreyle 3 ayak hareket etmesine eşitti.



Coulomb adamın günde 66 sefer yaptığını ve her defasında ortalama 68 kilo taşıdığını saptamıştı. Böylece bir günde yapılan tüm iş, yararlı yük (68 kilogram) artı adamın ağırlığı (70 kg) çarpı yükseklik (12 metre), yani 109.000 kilogrammetre olacaktı. Coulomb, üzerinde yük olmayan bir adamın Tenerife tepesine çıkmak için gerekli olan enerji (205.000 kilogrammetre) ile bu rakamı kıyaslayınca, aradaki farkın (96.000) kilogrammetre) yük taşınmasından meydana gelen enerji kaybına eşit olduğunu tahmin etti.

Bu tahminin doğruluğunu ispat etmeden Coulomb, ikinci bir tahmin daha yaptı, o da kaybolan iş miktarının yükle orantılı olduğu idi. Eğer yük sıfır olursa, hiç bir iş kaybolmayacak, fakat yararlı iş de sıfır olacaktı. Eğer yük 145 kilogram ise, hamal onu taşıyamayacak ve yararlı iş gene sıfır olacaktı. İşte bu uçlar (sınırlar) arasında maksimum yararlı işi verebilecek optimum bir yük bulunacaktı. Bu tahminleri esas kabul ederek Coulomb bir sürü denklemler buldu ve yükün optimum değerinin 53 kilogram olduğunu gösterdi.

Coulomb'un sonucunun gözden geçirilmesi her halde faydalı olacaktır. Hamal tarafından taşınan asıl yük (68 kilogram), yaılan seferlerin sayısı (66) ve taşınan yükseklik (12 metre) ile çarpılırsa, yararlı iş miktarı olan 53.800 kilogrammetre çıkar. Coulomb'ın optimum yükü olan 53 kilogramın 56.800 kilogrammetrelik yararlı bir iş sonucunu verebilmesi için ise, ki bu % 4,1 lik bir artış demektir, günlük yapılan seferlerin miktarının 66 dan 88'e, yani 1/3 oranında yükselmesi gerekecektir. Böylece Coulomb'un hesaplarını doğru çıkarmak için hammalın günde 22 sefer daha fazla yapması gerekecekti. Yararlı işin aynı artışını sağlamak için ise 68 kilogramlık daha üç yük fazla taşımak yeterli olacaktı.

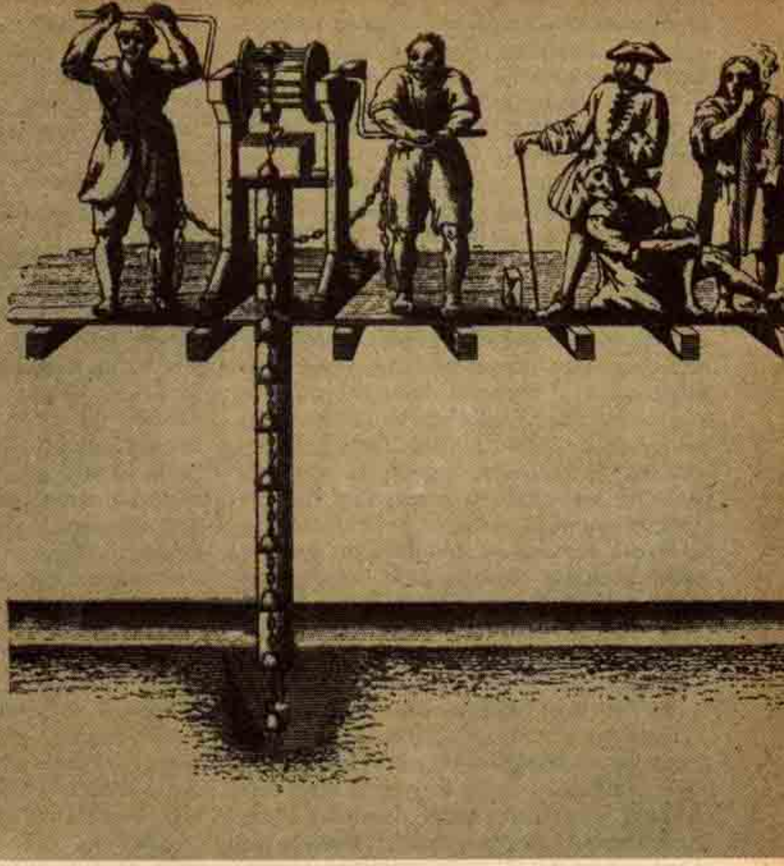
Bir bilgin olan Coulomb sonuçlarını, hamalların daha kuvvetli görünmek için ağır yükleri taşıdıkları ve zaten onun neyi ispat etmek istediğini nasıl olsa anlayamayacaklarını düşünerek ve sırf gözlemlerine dayanarak çıkarmıştı. Bana öyle geliyor ki «bilimsel sevki idare» nin öncüsü olan Taylor bu ispatı kolay kolay bırakmayacaktı. Eğer Coulomb'ın hamalı Taylor'un eline geçseydi, o onu daha fazla sıkıştırarak bir günde 88 sefer yapmağa zorlayacaktı.

1872 de Lammot du Pont, Amerikada Wilmington'ta Brandywine siyah-barut fabrikalarında geniş ve ayrıntılı bir insan gücü incelemesi yaptı. Hagley Müzesinden ve meslektaşım olan Norman Wilkinson tarafından büyük bir özenle analiz edilen bu etüd barut yapımı için kullanılan maddeleri ve kaplarının ağırlıklarını taşınılan uzaklıkları (gerek yatay ve gerek düşey doğrultuda) kaydediyor ve birçok değişik işlemlerde işçilerin yapmış oldukları günlük işi tespit ediyordu. O yapılan işleme göre, yapılan işin de değiştiğini buldu, onun dürüst günlük iş olarak saptadığı şey % 4 den % 50 ye kadar değişiyordu. Yalnız burada şunu belirtmek yerinde olacaktır, Du Pont dürüst bir günlük işi tespit ederken, Coulomb'un karşılaştığı güçlüklerden hiç biriyle karşılaşmamıştı. O elindeki bir el kitabının çizelgelerinden kolayca faydalanabiliyordu. O topçu subaylarına yol göstermek için hazırlanmış olan Fransızca Aide-Mémoire'den faydalanabiliyordu. Du Pont özellikle bunu belirtmişti, çünkü aldığı rakamlardan bir çoğu Fransız askerlerinin çalışmalarına dayanıyordu, muhtemelen dürüst bir günlük iş el kitaplarında verilen rakamların en aşağı iki katı olabilirdi. Onun söylediğine göre Amerikada insanlar Fransızlara nazaran iki kat daha fazla çalışıyorlardı.

19 uncu yüzyıl el kitaplarındaki insan gücü çizelgeleriyle ilgili herhangi sistematik inceleme yapmamama rağmen kaba bir göz atışla bile aynı kaba ve karışık verilerin, birçok el kitaplarında birbiri arkasına tekrar tekrar yayınlanmış olduğunu anlamak kabildir.

1819 da çıkan «Rees's Cyclopedia» adlı ansiklopedi de «kuvvet» kelimesi karşısındaki makalede mesele misallerle açıklanmaktaydı. Orada Coulomb'un birçok sonuçları yanında, bütün 18 ci yüzyıl boyunca bu konuda bilgi toplayan Amontons, Daniel Bernoulli, Leonhard Euler, Desaguliers gibi birçik araştırıcının buldukları rakamlar sıralanmıştı. 1832 de yayınlanan Alexander Jamieson'un İngilizce El Kitabı, kas gücüne ait verilerin «hesaba sokulamayacak kadar» birbirinden farklı olduğu hususunda okuyucularını uyarıyordu, öte yandan 1919 da Amerikan Inşaat Mühendisinin El Kitabı ise herhangi bir yorumda bulunmaksızın 100 yıl önceki Robinson'un salıncak kirişli tulumbasının hâlâ 80 pound ağırlıklı genç bir adam tarafından işletilmekte olduğunu yazıyordu.

Tabii 19 cu yüzyılın işçisine bütün bu hesap ve denemelerin hiç bir faydası yoktu. 1861 de Henry Mayhew Viktorya Devrinin İngilteresinde bedensel işlerde çalışanların durumunun ayrıntılarını gravür-



18. yüzyılda tutuklulara böyle tulumbalarla su çektirilirdi. Küçük kaplar kuyudan çekilen suyu yandaki su borusuna dökerler ve bu, sabahtan akşama kadar sürerdi. Sahanlık üzerindeki kum saati çalışma zamanını saptamak içindir. Her saatte bir tulumba nöbeti değişmekteydi.

leriyle ortaya koymuştu. Mayhew'nun ahlakî mütalâaları bizi konumuzdan alıkoymamalıdır. Yalnız onun bir ustabaşının her sabah Londra doklarında iş bekleyen binlerce insanın içinden kendine lüzumu olan işçileri seçerken olan bitenleri anlatan açıklamalarını izlemek kâfidir. O zavallıların çoğu hiç bir iş bulamadan geri dönerlerdi. İşe alınan insanların bazıları vinçlerin kollarını çevirir, ötekiler el arabalarını ileri geri sürerler, geri kalanlar da altı kişilik vardiyalar halinde muazzam bir fıçıya benzeyen değirmen dolaplarını çevirirler ve bu da bir yük vincinin enerjisini, çalışmasını sağlardı. Gemi ambarından saatte 40 yükleme yapan, ayaklarıyla yeri tepen, arada sırada günün sonuna doğru hep beraber bir şarkı tutturan bu insanlar akşam olunca adam başına bir kilowatt-saatlik mekanik enerjinin karşılığından çok daha az bir enerji üretmişlerdi.

Ünlü romancı Charles Dickens bütün objektif bilginlerden hakikata çok daha yaklaşmış ve 1854 te yayınlanan «Hard Times» adlı kitabında insan gücünün ölçülmesine ait unutulmayacak pasajı yazmıştı. «Bu çarkta ne kadar yüz el varsa, o kadar yüz buhar beygir gücü vardır. Makinanın tek bir pound ağırlığına düşe ngücün ne yapacağı bilinmektedir, fakat Ulusal Borçlar İdaresinin hiç bir muhasebecisi bana iyi veya kötünün, sevgi veya nefretin, yurtseverlik veya mutsuzluğun, erdemin habisliğe dönüşmesinin veya tersinin, soluk yüzleri ve ayarlı hareketleriyle bu sessiz kölelerin ruhlarının, bir tek anda, ölçüsünün ne olduğunu söyleyemez. Bunda hiç bir esrarengizlik yoktur; onların en bayağısının içinde bile ölçülmesi imkânsız sonsuz bir sızı gizlidir.»

Yüzyılımızın ilk yıllarında Taylor'un görevi el işini daha etken bir hale sokmaktı. Daha sonraları izdaşları kasların gördüğü işle daha az ilgilendiler ve daha fazla hareket etüdleriyle ve endüstri operasyonlarını daha hızla yaacak makinelerle uğraşmağa başladılar. Fakat ilk zaman-

larda Taylor «dürüst bir iş gününün» hangi unsurlardan meydana geldiğini bulmak için çok zaman ve çaba harcadı. Bu soru Taylor için özel bir önem taşıyordu, çünkü o esas itibariyle bütün işçilerin «dalga geçerek» gerektiği kadar iş yapmadıklarına inanıyordu.

Taylor, bilimsel yoldan ona tam ve dürüst bir iş gününü hesaplamağa imkân verecek ve bu sayede bütün koşullar altında değişmeyecek bir prensip araştırıyordu. Onun ilk hipotezi, yorgunluğun yapılacak işin metre - kilogramıyla doğru orantılı olduğu idi. Sonraları Coulomb tarafından çürütülmesine rağmen Daniel Bernoulli aynı prensibi daha 150 yıl önce ortaya atmıştı. Taylor'un kendi bulduğu veriler de bu hipotezi çürüttüler. Fakat o, o kadar fazla bulgu topladı ki sonunda problemi Amerikalı Mühendis Carl Borth'a yükledi, çünkü Taylor «o hepimizden daha büyük bir matematikçidir» diyordu ve onun, güçlükle topladığı bu verileri bir kanun içine sokabileceğine inanıyordu.

Borth çok geçmeden basit bir kanunla ortaya çıktı ve Taylor'a göre bunun «yıllardan beri kimsenin aklına gelmemesi de bu basitliği yüzündendi».

Borth'ın kanununa göre bir insanın taşıdığı veya sürdüğü yük ne kadar ağırsa, bu iş esnasında onun ihtiyaç göstereceği istirahat da o kadar fazla olmalıdır. Örneğin 92 pound dökme demir taşıyan bir adam günün % 57 sinde istirahat etmelidir. Fakat yük çok hafifler ve işçi onu bütün gün hiç yorulmadan taşıyabilir veya itebilirse, Borth'ın Kanunu artık yararlı olmaktan çıkıyor ve insanın çalışma kapasitesini saptamak için yeni bir kanuna ihtiyaç oluyordu, ki o da hiç bir zaman tam bulunmuş değildir.

Fizyolojik deneme dürüst bir günlük iş sorusuna alternatif bir yaklaşım, o da yalnız pratik kanunlar, ortaya çıkarıyordu. Francis Benedict ve Edward Cathcart 1913 te bir bisiklet binicisinin metabolizmasını ve ürettiği işi ölçtüler, onlara göre fizyolojik yaklaşım hayranlık verici bir şeydi. Denemelerinin sonuçlarıyla ilgili olarak da şöyle yazıyorlardı : «Onların yalnız atletler için değil, geniş ölçüde iş yapan herkes için pratik değerleri vardır. Onlar bir yapı müteahidi, demiryol inşaat mühendisi ve daha başka büyük sayıda işçi çalıştıran herkes için hayatî bir önem taşırlar, ancak bu sayede onların insanî enerji kaynakları ve mekanik makineleri en mükemmel surette çalışabilirler.. İnsan vücudunun mekanik yeteneklerini meydana çıkarmak için girişilecek özenle hazırlanmış bir seri denemeler, uygun şekilde ele alınırsa, temel verilerin toplanmasına yardım edecek ve bu da sonunda, besinde ve insan sağlığı ile ilgili bilimsel ayarlamaların yapılmasında ve insan kaslarının bir iş yapmak üzere manivelalar ve öteki mekanik aygıtlara uygulanmasında en büyük bir değer taşıdığını ispat edecektir».

1911 de B. S. Greenfield'in Cassier's Magazin'de zayıf da olsa mantikî bir sesi yükseldi. Greenfield insan kaslarının ekonomik bakımdan enerji makineleriyle kıyaslanamayacak kadar basit şeyler olduğunu anlatmağa çalışıyordu. Bununla beraber o da verim artırma uzmanlarının büyüsü altında kalıyor ve «bütün kurallarda olduğu gibi, bununda (kas gücünün verimsiz olmasının) istisnaları vardır. Bu ihtisas çağında özel insanlar özel işlere uyarlar. Bireysel istidadın en iyi şekilde kullanılması bir bilimsel inceleme ve araştırma konusudur», diyordu. Greenfield Taylor'un meşhur cevher taşıyıcısı Schmidt'i düşünmüş olmalıdır. Taylor sevki idare bilimini bütün kurnazlıklarıyla uygulayarak Schmidt'i bir cevher taşıyıcısı olarak seçmiş, çünkü kendi söylediğine göre, «Schmidt o kadar akılsız ve vurdum duymaz bir tipmiş ki, kafa bakımından hemen hemen bir öküzü andırıyormuş.»

1940 gibi yakın bir zamanda C. A. Koepka ve L. S. Whitson «Mechanical Engineering» dergisinde incelemelerini açıklamışlardı : «Elle yapılan işlerde geliştirilen enerji ve hız». Onlar büyük bir ihtiyatla, amaçlarının işçileri daha fazla ve hızlı çalıştırmak olmadığını söyledikten sonra, düşüncelerinin «günün sonunda işçilerin boş zamanlarından en iyi şekilde faydalanabilecekleri kadar bir enerji rezerviyle beraber daha fazla bir üretim yapmalarını sağlamak olduğunu» söylüyorlardı

Ben şu izlenimi açıklamak ve desteklemeğe çalıştım ki endüstriyel amaçlar için kas enerjisi sathî ve çoğunluğuyla basittir, hatta bazı ünlü işçilerin aldıkları rekor sayılacak sonuçlar elde etmelerine rağmen. Birçok veri ve sonuçlar geniş ölçüde etrafa yayılmışlardır, fakat benim bilgime göre neticeler hiç bir zaman bir bilgin veya mühendis tarafından sistematik bir eleştiriye lâyık görülmemişlerdir. Ben de Taylorizmin doğuşundan önce kas gücünün ölçülmesinin insan eliyle yapılan bir işe herhangi fark edilebilir bir etki de bulunduğunu gösteren bir vakaya rastlamadım. Du Pont'un ölçümleri tamamiyle

kayda geçmişse de, barut fabrikasındaki ameliyelerde bir değişiklik meydana getirdiği görülmemiştir.

Bilimsel sevki idare ilk yıllarında incelediğim 200 yıllık bir dönem içindeki bir gelenekten ibaretti. Öte yandan bilimsel sevki idarenin çalışan işçilerin üretimini arttırmadaki şüphe götürmez gücü yaklaşımdaki temel bir değişiklikten ileri gelmektedir. Verim-arayıcılarının dikkati, zamanla elle yapılan bir işin hızlandırılmasından çok, daha fazla üretim sağlayan bir problem olan insan verimini, kasla ilgili mümkün olacak herhangi bir artışının çok üstüne çıkaracak yeni ve islâh edilmiş âletlerin üzerine çevrilmeğe başladı. Böylece insan, gücü bilim adamlarının yanlış sorular sorduklarını ve endüstride meydana gelen verim artışlarının bu alandaki incelemelerle hiç bir ilgisi olmadığını söyleyebilir. Ben hâlâ insangücü biliminin değişmez değeri denilen şey hakkında büyük bir hayranlık taşırım: İşi ölçenlerin, iş yapanlara karşı olan kliniksel davranışı. Borelli ve ötekilerin insanın bir makina olduğu hakkındaki iddiaları teologlar ve başka insanlar üzerinde ne gibi bir etki yapmış olursa olsun, insan-makina fikri benim burada açıkladığım inceleyicilerin temel varsayımlarıydı. Onlar belki arada insanın mekanik olmayan nitelikleri olduğunun da farkına varmışlardı, fakat bunun bugüne kadar bu gözlemlerin çalışan insanları daha verimli yapabilmek için gösterdikleri çabalarında herhangi bir etkisi olmamıştı. Çalışan insanların psikolojisi bugün fizyolojisinden çok daha fazla önem kazanmıştır, fakat yeni teknikler de eskilerinden daha az el ve kol işine dayanmamaktadır.

Mühendis ve ekonomların aynı olan o açıklanmamış varsayımları prodüktivitenin, verimin artması üzerinde sual sorulmasına bile lüzum olmayan bir konudur. İnsanın doğa karşısındaki gücünü, işçinin eline gittikçe daha fazla cansız enerji vermek suretiyle, çoğaltmış olduğunu münakaşa edecek çok az kimse vardır. C. S. Lewis'in «Abolition of Man» (İnsanın ortadan kaldırılması) da söylediği şu sözleri hatırlamak yerinde olur: Bizim İnsanın Tabiata karşı olan gücünden anladığımız şey, bazı insanların öteki insanlara karşı ellerinde Tabiatı bir âlet olarak kullanmak suretiyle uyguladıkları güçtür». İşte bu anlayışla, kasal enerji ve cansız enerjinin kâr ve zararlarını gösteren bir bilanço, şimdiye kadar bu konuyu ele alan inceleyicilerden daha geniş bir görüşe sahip biri tarafından ele alınmalıdır.

Scientific American'dan

Kuru Telgraflar

Alman prenseslerinden biri etrafına bilginleri toplamağı pek sever ve onları yeni bilimsel ve teknik buluşlar hakkında konferanslar vermeğe teşvik ederdi.

Bir gün Berlin Charlottenburg Teknik Üniversitesi profesörlerinden biri de prensesin davetlisi olarak sarayda geniş bir dinleyici topluluğu önünde o sıralarda aktüel bir konu olan Atlantiği geçen kablodan ve yararlarından bahsetmişti.

Konferansın sonunda prenses profesörün yanına giderek onu tebrik etti ve:

«Size çok teşekkür ederim, sayın profesör, dedi, çok güzel bir konferans verdiniz. Ben birçok defalar burada değerli profesörlerin ağzından buluşları ve çalışmaları hakkında çok kıymetli şeyler işitmişimdir. Böylece hepimiz birçok yeni şeyler işitmiş ve öğrenmiş oluruz. Fakat sizin konferansınızda beni en çok etkiliyen nokta böyle güç bir konuyu bize en açık ve anlaşılır şekilde anlatabilmiş olmanızdır. Sizi çok iyi izleyebildim ve anladım. Yalnız ufak bir nokta da şüphelerimi bir türlü yenemedim. Onun için müsaadenizle onu bana kısaca açıklamanızı rica ederim: Sayın profesör, acaba nasıl oluyor da telgraflar bir türlü ıslanmıyorlar?

NASREDDİN HOCA

ve

SİBERNETİK

Balık ve Zekâ

Dr. HERMAN AMATO
Çizgiler : FERRUH DOĞAN

Nasrettin Hoca bir yolcu ile birlikte bir hana uğramış. Hancı bir tek balıktan başka yenecek bir nesnesi bulunmadığını söylemiş. Bunun üzerine Nasrettin Hoca «Ben balığın başını yemek isterim», demiş, «Balığın başını yiyen akıllanıyor». «Yok !» demiş yolcu «Başı ben yiyeceğim, niye sen akıllanasın ?» Nasrettin Hoca kibar davranıp bütün balığı yemiş başı yolcuya bırakmış. Yemeği bitiren yolcu «Ama, ben aç kaldım» demiş, «Bütün balığı sen yedin. «Nasrettin Hoca hemen cevabı yapıştırmış» Gördün mü nasıl akıllandın ?».

Bu fıkrayı Ashby'nin vazgeçilemiyen çeşitler kanununu açıklamak için anlattım. Nasrettin Hocanın balığın vücudunu seçmesi öbür yolcunun başı seçmesi ile neticelenmiş oluyor. Bilim adamının tabiat karşısında her türlü seçimi yapmak imkânı vardır. Bütün çeşitlerden yararlanabilir. Ama iki rakip karşılaşınca her tarafın yaptığı seçimler, karşı tarafın seçim imkânını daraltır. Bu konu VON NEUMANN'ın ortaya attığı matematik kolu «oyunlar teorisi» ni ilgilendirir. Ancak bu teoride her rakip karşı tarafı en az kendi gibi akıllı kabul eder. Yoksa Nasrettin Hoca'nın fıkrasında olduğu gibi geri zekâlı birini kraşısına alıp zekâsını artırmaya çalışmaz.

Bir Öğrencinin Sibernetikten Yararlanabileceği Bazı Noktalar :

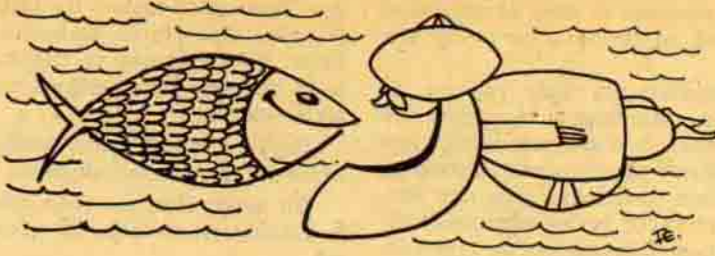
Birinci yazımızda açıkladığımız gibi ne doğru ne de yanlış diyebileceğimiz durumlara, paradokslara insanın aklı takılır. Bu bazı öğrencilerin şaşırmalarına ve konuyu anlamalarının güçleşmesine sebep olur. Çoğu zaman bu paradoks öğrencinin bazı kavramları yanlış anlamasına bağlıdır. Diğer yandan konuya tam hazır olmamasından da ileri gelir. Bu noktada takılıp kalmaktansa o noktayı o zaman için atlamak, daha ileri gitmek, kavram açık oluncaya kadar okumalar yapmak ve gerekirse geriye dönmek tutulması gereken yoldur.

Örneğin, fizikte vektör kavramı lise derslerinde çok dar bir şekilde anlatılır ve bir okla gösterilir. Vektör terimi daha geniş olarak $(a_1, a_2 \ldots a_n)$ gibi birçok elemanı bulunan bir bileşkeni anlatır. Örneğin İstanbulun iklimini tarif etmek istiyorsak, rutubet, basınç, sıcaklık derecesi, bulutluluk oranı gibi dört sayı a_1, a_2, a_3, a_4 terimlerinin yerini tutar. Fizik derslerinde okutulan vektör kavramı ile bu kavram arasındaki ilgi kolay kolay anlaşılmaz. Basit vektörlerden elde edilen matematik kurallar daha genelleştirilerek daha geniş yeni bir vektör tarifinin ortaya atılmasına sebep olmuşlardır.

Diğer yandan öğrencinin kafasına takılan bir soru, kendi iç bunalımını gösteren, aslında konu ile ilgisi olmıyan bir sorudur. Böyle bir sorudan kaçınmak için bu soruyu cevaplandıracak bir deney tasarlamalıyız. Eğer bununla ilgili bir deney yapılamıyorsa, konu cevapsız kalmak zorundadır. Bu deney, fikri bir deney de olabilir.

Kat'iyet duygusu ve bir konuyu sonuna kadar anlama arzusu bazı konuların öğrenciler tarafından kavranmasına engel olur. Atomlar için şekilleri çizilemiyen matematik formüllerın, basit atom şekillerinin yerini alması öğrenciye o konuyu anlıyamıyacağı duygusu duyurur.

Dış dünyanın gerçekte gördüğümüz gibi olmadığını bilmek, yani hiçbir cismin gerçekte bize göründüğü gibi olmadığını, onu kendimize has özel şifrelerle yorumladığımızı tasarlamak görüş açımızı genişletebilir ve statik olan şeklî modeller ye-



rine daha dinamik olan matematik bağıntılar aramamıza sebep olabilir. Diğer yandan öğrenci mukayeseler yaparken, örneğin bir kimya açık formülünü öğrenirken, lüzumlu veya lüzumsuz her ayrıntı için kafa yorar. Haberleşme teorisi bize özelliği olan noktaların üzerinde durmamızı öğretir. Tekrardan kaçınmamızı, bilgiyi en ekonomik şekilde aktarmamızı öğütler. Aynı gruptan iki formülü karşılaştırırken, bunları birbirinden ayıran fark nedir? diye soracağız. Diğer ayrıntılara önem vermiyerek bu iki formülün değişik etkilerini bu farklı yerlerinde aramıya çalışacağız. Gereksiz ayrıntılar üzerinde durmak bir anlam ifade etmez. Tıpkı bir adamı tarif ederken, kafası vardı, iki kolu ve iki bacağı vardı demenin hiçbir anlam ifade etmemesi gibi. O adama has özellikleri saymalıyız: İnce, uzun boylu, yeşil gözlü, kumral kıvırcık saçlı, yumuşak ince tenli gibi. Eğer bir parmağı eksikse onun tam yerini söylemeliyiz.

Telefon muhaberatında bundan yararlanılarak lüzumsuz bilgi ile bir hat işgal edilmez. Aynı hat on veya daha fazla dinleyiciyi birden idare eder. Her dinleyiciye sırasiyle ve farkedilmiyecek kadar kısa fasılalarla kulaklarının alacağı kâfi bilgi verilir. Dinleyici aradaki kesintileri fark etmez. Tıpkı sinema seyrederken olduğu gibi. Bilindiği gibi sinema filminde göz, bir görüntüyü bir süre için saklar. Filimler kesik kesik çekildiği halde sinemada gösterilince bir devamlılık duygusu alınır. Bunun gibi kısa fasılalarla telefon mesajının kesilmesi, bizde bir fark yaratmaz. Hat bizimle teması kestiği anda, diğer bir dinleyiciye, ondan da diğerine atlıyarak devreyi tamamladıktan sonra tekrar bize döner. Böylece birçok müşteri birden yararlanır. Tek kompüterin bir çok probleme cevap vermesi, aynı şekilde sağlanmış ve

kullanma masrafı düşürülmüştür. Aynı kompüter çeşitli müşteriler için problem çözer ve bilgiyi kesintili sıraları devrettirerek bekliyen müşterilere iletir. Kesinti fasılaları okadar kısadır ki her müşteri aynı zamanda bilgi aldığı duygusuna kapılabilir.

Bir Yarım Kadın:

Öğrencilerin sıkıntı çektikleri noktalardan biri de bilim lisanının acayipliğidir. Genellikle bilim gruplardan bahsettiği halde, tek tek unsurlardan bahsediyormuş gibi bir dil kullanır. Şeker molekülü derken tek bir molekül değil, o grupta bulunan bütün moleküller kastedilmektedir. Eşekten bahsedilince tek bir eşek değil, bütün eşekler kastedilmektedir. Bu dil alışkanlığı 22,5 kadın gibi anlaşılmaz sözlerin ortaya çıkmasına neden olur. Örneğin yüz kadından 22,5 u ev hanımlığı yapar gibi sözler edilir. Bu istatistik bir orantıdır. Çok daha büyük bir sayımdan sonra bu rakam elde edilmiştir. Fakat rakamları yüze uydurabilmek için yarımdan yararlanılmıştır. Yoksa kadın ikiye bölünmemiştir.

Bunun gibi şeker moleküllerinin çok sayıda olduğu bilinirse bunların aynı gruplarının uzayda aynı zamanda çeşitli durumlarda bulunabileceğini tasarlıyabiliriz. Tıpkı iki kişiden biri sağ kolunu yukarı kaldırmışken diğerinin ileriye uzatmasında olduğu gibi. Ama bu işi tek kişi için düşünürsek, adamın sağ kolu hem yukarıya kalkıktı hem de ileriye doğru uzanmıştı gibi anlaşılmaz sözler ortaya çıkar.

Az Sayıdaki Parmaklar:

Nasrettin Hoca çok acıkmış, 5 parmağını daldırarak yemek yiyormuş. «Niye 5 parmağınla yiyorsun ?» diye soranlara «6 parmağım yok da ondan» diye cevap vermiş.

Beden yapımız gibi kafa yapımız da davranışımızı, anlayışımızı kısıtlıyor. İnsanların ellerinde 5 er parmak olduğu için 10 lu sayı sistemi geçerli olmuş. Bunun gibi, kafa yapımız tüm doğru veya tüm yanlış önermeleri kabul etmek eğilimindedir. «Bir şey ya tam doğrudur ya da tam yanlıştır. Bunun ortası yok» diye düşünmek eğilimindeyiz.

Bu tarz mantık gruplarını gözönünde bulundurunca çalışmaz hale gelir : Yüz kişilik bir grupta 10 kişi hasta ve 90 kişi sağlam olabilir. Bireysel düşünme eğilimi geçerli ve yaşıyan en sağlam mantık türlerinden biri olan ihtimaller mantığının çabucak kavranılmasını güçleştirmektedir.

Hep Veya Hiç Kanunu :

Kafamızın böyle yanlış ile doğru arasında kesin zigzaglar çizmesi gibi, sinir lifleri de bir tembihi ya tam iletir ya da hiç iletmez. Eşik değerinin altında kalan tembihler daha az şiddette iletilecekleri yerde, hiç iletilmezler. Bir tembihin iletilmesi için eşik değeri aşılmalıdır. Eşik değeri üstündeki tembihlerin şiddetleri ne olursa olsun sinir sisteminin iletme cevabı aynıdır. Tıpkı elektrik düğmesini hangi şiddetle çevirirsek çevirelim elektrik ampulunun aynı şekilde yanması gibi. Burada uyaranlara cevap veren tek tek sinir lifleridir yoksa, bütün sinir değil. Tenbih edilen liflerin artmasiyle, sinirden kademeli cevaplar alınabilir.

Kompüterlerin anahtarları ya da lambaları, ya tam açık ya da tam kapalıdır. Bu yüzden onlar da hep ve hiç kanununa uyar gibi görünürler. Kompüterlerin bu davranışı insanlarla ilgili bu bilgilerin daha geniş bir çerçeveye yayılmasına sebep olmuştur.

Bir Kaç Kelime ile Kompüterler :

Kompüterler, analog (benzetmeye dayanan) ve Digital olmak üzere gruplara ayrılmaktadır. Analog kompüterler özel görevler için mâl edilir. Ölçüler görevin gerçek ölçüleri ile orantılı ve devamlıdır. Tıpkı bir cetvelin uzunlukları, devamlı ölçmesinde olduğu gibi.

Digital kompüterler her türlü işlerde kullanılabilir. Kompüter deyince artık bunlar akla gelmektedir. Bunlar teker teker sayarlar. Sayılar arasında kesinti vardır. Tıpkı çakıl taşları ile saymakta olduğu gibi. Çok çeşitli maksatlarla kullanılırlar. Bir de Analog ve Digital kompüterlerin birleşmesinden doğan melez kompüterler vardır.

Digital kompüterlerin özelliği kullanma imkânlarının sonsuz oluşudur.

Bir araba aldığınız anda, onu adamakıllı kullanmayı en çok bir yılda öğrenirsiniz.

Oysa ki kompüterler o kadar çeşitli kullanma imkânı vermektedir ki, onlardan yeni yeni maksatlarla yararlanmak için on yıllarca çaba göstermek gerekmektedir. Makinenin yapımında olan gelişmeler bir yana, esas gelişmeler onları kullanma sanatında olmaktadır. Bu aletler gelişimlerini hiçbir zaman tamamlamıyan insanlar gibi daima yeni şeyler öğrenmekte ve gelişmektedirler. Gerçekte gelişen bu makineler değil, bunları yeni şekillerde kullanmak için yeni programlar hazırlıyan insanlardır. Kompüterlerle çeviri, satranç oynama çalışmaları hâlâ devam etmektedir. Kompüterlerden bu çeşitli işlerde yararlanma bir çok işlemlerin taklidine (simülasyon) imkân vermekte, kompüter içinde çok daha kısa zamanda çalışan fabrika modelleri, şehir modelleri yapılmakta, çalışma hataları düzeltilmekte ve tam başarıya ulaşıldıktan sonra esas plâna geçilmektedir.

Kompüterlerin Kısımları :

Kompüterler hafıza, aritmetik birimi ve kontrol birimi gibi 3 kısımdan müteşekkildir. Diğer iki kısmı saymadık, çünkü unutulmalarına imkân yoktur. Kompüterlere bilgilerin girmesi için bir giriş ve bilgilerin çıkması için br çıkış kısımları gerektiği açıktır. Kompüterlerin başlıca ikili sayı sistemi dilini kullandıklarını birçok kereler söyledik. Her kavram bu sayılarla anlatılabileceğine veya bu sayılara çevrilebileceğine göre, kompüterlerle anlatılabilecek şeyler sonsuzdur.

Hafıza isteğe, kullanılacak işe uygun olarak doldurulur. Her bilgiye erişmek için belirli adresler veya bulma usullerinden yararlanılır.

Aritmetik veya işlem kısmı ise, bu bilgileri işler, ya da mantık problemlerini çözer.

Kontrol kısmı ise, hafızada bulunan programa uygun bir şekilde çalışır. Bilgi-

lerin sırasıyla işlenmesini, belirli bilginin belirli bir zamanda belirli bir yere taşınmasını sağlar ve hangi işlemlerin yapılması gerektiğini tayin eder, ayrıca her kademede emirlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol eder.

Kafadan bir problem çözerseniz, hafızadan hem kontrol bilgisi için hem de depolanmış bilgi için yararlandığınızı göreceksiniz. Eğer problemi okumuşsanız, gözler giriş kısmını temsil edecektir. Cevabı sözlerle anlatsanız, ağzınız çıkış yerinin görevini uygulıyacaktır. Aritmetik kısım, işlemler ile ilgili bilginiz; kontrol kısmı bu bilgilerin sırasıyla uygulanmasını sağlıyan kuvvettir.

Bilim ve Teknik'in 25 ve 42 nci sayılarında kompüterlerle ilgili çok güzel bilgiler verildiği için, onlar üzerinde daha fazla durmuyoruz.

Bazı Kavramlar :

Sibernetikle ilgili yazılmış en iyi kitaplardan biri Ashby'nin kitabıdır. Wiener'in birçok fikirleri aıçk seçik bir şekilde anlatılmıştır. Bu eserin Türk diline kazandırılmamış olması yazıktır.

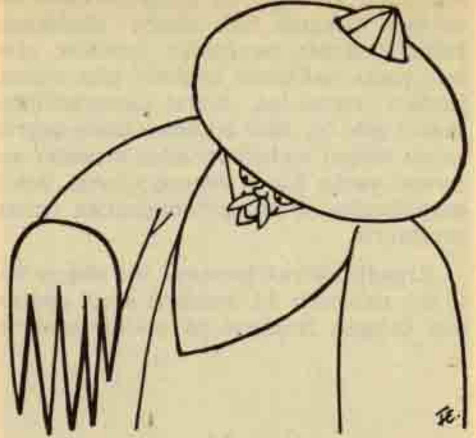
Bu arada Doçent Dr. Sedat AKALIN'ın sibernetik konulu bir kitap yazmış olduğunu öğrendim. Gelecek ve en son yazımda kitap elime geçerse onu tanıtmıya çalışacağım.

Ashby'nin kitabı, karşısında gayretli bir okuyucu ister. Her noktanın anlaşılması için problemler eklidir. İşlemlerde vektörler ve matriksler kullanılır, fakat matriks hesaplarını bilmiye ihtiyaç yoktur. Lise veya Orta okul matematiği yeterlidir. Matriks dört köşe cetveller halinde toplanmış bilgilerden yapılmıştır. Sütun ve sıra numaraları, coğrafyada enlem, boylam dairelerinin bir bölgeyi belirtmesi gibi, belirli bir bilgiye ulaşmamızı sağlar.

Matriks hesapları birçok dönüşümlerin toplu olarak yapılması, birçok çok bilinmiyenli cebir problemlerininin toptan çözümü ile ilgili bilgiler verir.

Matriks hesapları kompüterler sayesinde daha kolay çözülebilmekte ve vakit yetmediğinden çözülmesine imkân olmıyan problemlerle, kompüterlerin hızından dolayı artık ilgilenilebilmektedir. Bazı fransız yazarlarına göre Matriks kavramı insan düşüncesine yeni boyutlar katmıştır.

Ashby değişimi (transizyon), A B şeklinde ifade eder. Yeşil yaprak, sarı yaprağa değişmiştir, demenin genel bir şekli. Burada A yeşil yaprak, B sarı yapraktır.



Altı parmağım yok da...

Birçok değişimin birden olması durumuna dönüşüme (transformasyon) deniyor. Aynı zamanda tomurcuğun çiçeğe, yeşil yaprağın sarıya dönüşmesinde olduğu gibi. Dönüşüm kapalı olabilir. Bir şişedeki içkiyi bardağa ve bardaktan şişeye dökmemiz halinde olduğu gibi. Bu işlemi sonsuza kadar uzatabiliriz. Halbuki içkiyi içtiğimiz anda işlem tekrarlanamaz. Bu açık bir dönüşümdür ve sonu gelmiştir. Değişim tek yönlü olabilir. Bir yeşil yaprağın, sarı yaprağa değişmesi halinde olduğu gibi veya tekten fazla yönlü olabilir. Bir tek bardağın kırılıp iki yarım bardağa dönüşmesi halinde olması gibi.

Ashby'ye göre, belirtilmiş bir makine, davranışında tek yönlü ve kapalı bir dönüşüm yapan bir makinedir.

Örneğin şişeden kadehe ve kadehten şişeye içki döküp bu işi istediğimiz kadar uzatırsak belirtilmiş bir makine elde etmiş oluyoruz.

Görülüyor ki bu kavramın günlük makine kavramı ile ilgisi kalmamıştır; canlı ve cansız dünyaya uygulanabilir.

Halbuki Biyonik bilimini sibernetikten ayırmak için makina kavramının canlıdan ayrılması gerekir. Bazı yazarlara göre Biyonik, canlılardan ilham alarak makine yapma bilimi, sibernetik ise makinelerden yararlanarak canlıları daha iyi tanıma bilimidir. Bazı yazarlar bu farkı kabul etmiyerek bu iki bilimi birleştirirler.

Kavramlardan bahsederken Ergodik kavramı ve Markov zincirine de değinelim. Halk tipi çok basit tariflerini vereceğiz.

İstatistik tutarken, nümune alma çok mühimdir. Örneğin, bir pasta hakkında örneklere bakarak fikir sahibi olacaksak, yalnız kremalı tarafından örnekler alırsak, pasta hakkında bilgimiz tam olmaz, pastayı kremadan ibaret zannedebiliriz. Bunun gibi bir fikir edinmek üzere şehrin yalnız zengin mahallelerinden örnekler seçersek, yanlış bir iş yapmış oluruz. Şehri zenginlerden ve iyi giyinmişlerden ibaret sayabiliriz.

Ergodik olarak karışmış bir sistem öyle bir sistemdir ki, numune alma endişemiz kalmaz. Numune ne şekilde alınırsa alınsın, kimin tarafından alınırsa alınsın, bunun sonuca etkisi olmaz.

Zaman ve mekânla değişen ihtimal olaylarına stokastik proçes derler. Markov zincirleri bunun özel bir tipidir. Bir ihtimal sonucu ortaya çıkan olayın, müteakip olayların ihtimalini etkilediği durumlara Markov Zinciri derler.

Diyeceksiniz ki bu yararsız bilgileri neden verdiniz ?

Ben de Nasrettin Hoca gibi cevap vereceğim :

«Gördünüz mü nasıl zekânız arttı ?»

Büyük Bir Çalışmanın Sonu: CONCORDE



Uçak Önce Gerçek Büyüklükte Çizilir :

Hesaplar bitmiş, denemeler inandırıcı sonuçlar vermiştir. Concorde önce koordinatları alınarak klâsik masalar üzerine çizilir, sonra bu çok büyük bir masa üzerine gerçek büyüklükte aktarılır ve burada santimetreler metrelere çevrilir. Bu durumda çelik plâkaları kesecek veya panoları freze edecek atölyelere, uçağın gerçek görünüşünü sağlamak için rakamlar aşırı bir kesinlikle işlenirler (milimetrenin 1/10'u). Bu çizim masası Toulouse'da çizimcilere gölge yapmayan indirek aydınlatmalı özel bir salonda kurulmuştur. Masa çelik plâkaların birleştirilmesinden teşekkül eder. Plâkalar mutlak bir tolerans tanınarak yan yana konmuşlardır. Daha sonra herhangi bir plâka herhangi bir atölyeye gidecek ve üzerindeki çizim gerçek bir parça olacaktır. Bir değişiklik gerektiğinde plâkayı değiştirmek ve şekli yeniden çizmek yeterli olacaktır. 35 ci sayfadaki fotoğrafta, çok temiz giyimli çizimciler masada çizim yapıyorlar. Siyah ağırlıklar kanat şekli hakkında bir fikir vermektedir.

1964 Şubat'ında Toulouse'da gerçek büyüklükte tahtadan maket inşaasına başlandı. Maketin içine bütün devreler ve deneme aletleri yerleştirildi. Bu uzayda ve gerçekte teknisyen ve ressamların düşünce ve kurgularını doğrulamak için yaıldı. 3 Mart 1967'de İngilizler Milton'da gövderin teknik ve ticarî iç bölümü ile uçuş hizmetleri ve yükleme, boşaltma şartlarını denemek için başka bir tahta maket inşasına başladılar. Bu arada 1967'de Bourget'de teşhir edilen 31 tonluk maketi unutmayalım. Bu teşhir maketi Orly havalanı ziyaretçileri için çok cazip olmuştur (1971'de 3.350.000 kişi maketi görmüştür). Orly'deki maket seri imalât tipine çok yakın, seri imalât öncesi bir tipti. Maket inşaatı herşeyden önce teknisyenlerin işi idi ve herşey prototiplerin inşaatı seviyesinde kontrol edilmekteydi. Tahta, cidarları 150 derecelik ısı değişikliğine maruz kalacak ve çok daha pahalı olan metal için kalıp vazifesi görüyordu. Yine tahta sayesindedir ki Ekim 1967'de Concorde'un yeni burnu yapılabildi. 36 cı sayfadaki fotoğrafta çalışma şekilleri görülen bu hareketli burun metalik bir platform üzerine

İstatistik tutarken, nümune alma çok mühimdir. Örneğin, bir pasta hakkında örneklere bakarak fikir sahibi olacaksak, yalnız kremalı tarafından örnekler alırsak, pasta hakkında bilgimiz tam olmaz, pastayı kremadan ibaret zannedebiliriz. Bunun gibi bir fikir edinmek üzere şehrin yalnız zengin mahallelerinden örnekler seçersek, yanlış bir iş yapmış oluruz. Şehri zenginlerden ve iyi giyinmişlerden ibaret sayabiliriz.

Ergodik olarak karışmış bir sistem öyle bir sistemdir ki, numune alma endişemiz kalmaz. Numune ne şekilde alınırsa alınsın, kimin tarafından alınırsa alınsın, bunun sonuca etkisi olmaz.

Zaman ve mekânla değişen ihtimal olaylarına stokastik proçes derler. Markov zincirleri bunun özel bir tipidir. Bir ihtimal sonucu ortaya çıkan olayın, müteakip olayların ihtimalini etkilediği durumlara Markov Zinciri derler.

Diyeceksiniz ki bu yararsız bilgileri neden verdiniz ?

Ben de Nasrettin Hoca gibi cevap vereceğim :

«Gördünüz mü nasıl zekânız arttı ?»

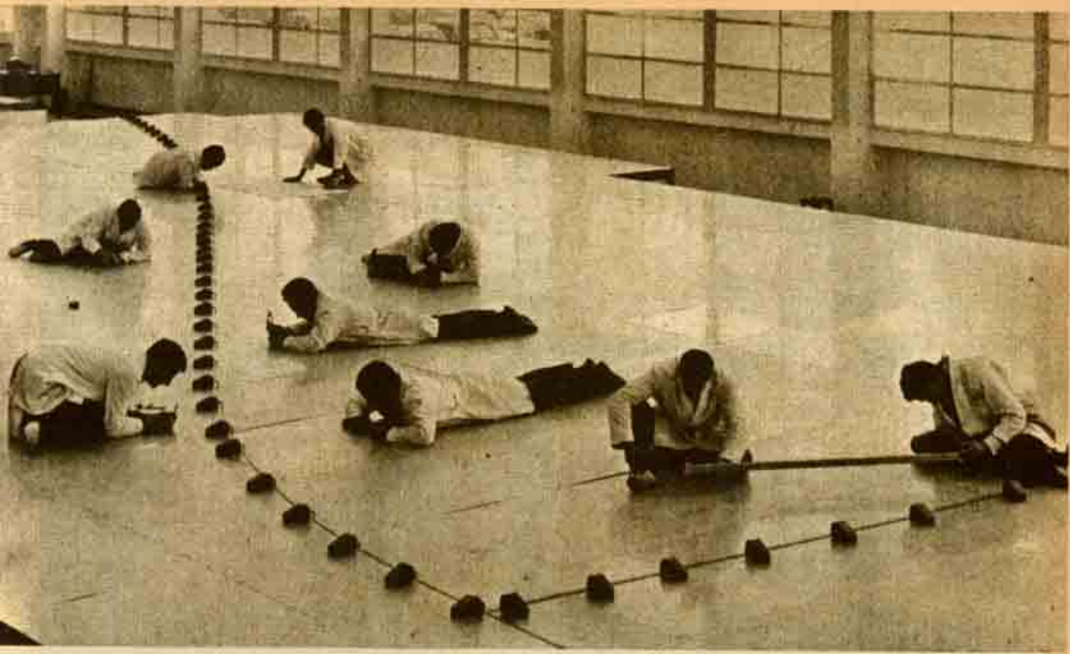
Büyük Bir Çalışmanın Sonu: CONCORDE



Uçak Önce Gerçek Büyüklükte Çizilir :

Hesaplar bitmiş, denemeler inandırıcı sonuçlar vermiştir. Concorde önce koordinatları alınarak klâsik masalar üzerine çizilir, sonra bu çok büyük bir masa üzerine gerçek büyüklükte aktarılır ve burada santimetreler metrelere çevrilir. Bu durumda çelik plâkaları kesecek veya panoları freze edecek atölyelere, uçağın gerçek görünüşünü sağlamak için rakamlar aşırı bir kesinlikle işlenirler (milimetrenin 1/10'u). Bu çizim masası Toulouse'da çizimcilere gölge yapmayan indirek aydınlatmalı özel bir salonda kurulmuştur. Masa çelik plâkaların birleştirilmesinden teşekkül eder. Plâkalar mutlak bir tolerans tanınarak yan yana konmuşlardır. Daha sonra herhangi bir plâka herhangi bir atölyeye gidecek ve üzerindeki çizim gerçek bir parça olacaktır. Bir değişiklik gerektiğinde plâkayı değiştirmek ve şekli yeniden çizmek yeterli olacaktır. 35 ci sayfadaki fotoğrafta, çok temiz giyimli çizimciler masada çizim yapıyorlar. Siyah ağırlıklar kanat şekli hakkında bir fikir vermektedir.

1964 Şubat'ında Toulouse'da gerçek büyüklükte tahtadan maket inşaasına başlandı. Maketin içine bütün devreler ve deneme aletleri yerleştirildi. Bu uzayda ve gerçekte teknisyen ve ressamların düşünce ve kurgularını doğrulamak için yaıldı. 3 Mart 1967'de İngilizler Milton'da gövdenin teknik ve ticarî iç bölümü ile uçuş hizmetleri ve yükleme, boşaltma şartlarını denemek için başka bir tahta maket inşasına başladılar. Bu arada 1967'de Bourget'de teşhir edilen 31 tonluk maketi unutmayalım. Bu teşhir maketi Orly havalanı ziyaretçileri için çok cazip olmuştur (1971'de 3.350.000 kişi maketi görmüştür). Orly'deki maket seri imalât tipine çok yakın, seri imalât öncesi bir tipti. Maket inşaatı herşeyden önce teknisyenlerin işi idi ve herşey prototiplerin inşaatı seviyesinde kontrol edilmekteydi. Tahta, cidarları 150 derecelik ısı değişikliğine maruz kalacak ve çok daha pahalı olan metal için kalıp vazifesi görüyordu. Yine tahta sayesindedir ki Ekim 1967'de Concorde'un yeni burnu yapılabildi. 36 cı sayfadaki fotoğrafta çalışma şekilleri görülen bu hareketli burun metalik bir platform üzerine



monte edilmiştir. Metalik platform uçağı uçuş pozisyonuna sokmak için yükselip alçalabilen bir şekilde yapılmıştır. Yukarıdan aşağı ses altı kalkış; uçak şahlanmış ve ön uç 5 derece eğik durumda. Sonra supersonik hızlanmanın başlangıcı. Ön üç kalkık ve tamamen şeffaf visiyer yukarı doğru harekete başlıyor (ok gösteriyor). Visiyer Mach 2'de uçak ön camını tamamen maskelemek zorundadır. Bu üçüncü fotoğraftaki durumdur. Nihayet konma ve burun maksimum eğiklikte.

Fransa ve İngiltere'de İlk Parçalar Birleştiriliyor :

Uçağın başlıca parçalarının birleştirilmesine 1965 Ekiminde başlanıldı. Gotik kanat sisteminin gövdeye çok derin olarak monte edilmesi sonucu gövde, çoğu zaman kanat sisteminden parçalar ihtiva etmektedir. Ön kısım ile en art arka uç bunun istisnasıdır. Nihaî montaj için iki montaj şeridi ve iki uçuş deneme merkezi olmasına rağmen uçağın değişik parçalarını imâl etmek için sadece bir merkez vardır. Bu merkez 50/50 oranında Fransa ile İngiltere arasında paylaşılmıştır ve iki montaj şeridini besler. Böylece imâl edilen bütün uçaklar her iki ülkede yapılmış parçaları ihtiva eder. Fransa'da Toulouse'da imâl edilen prototipe Concorde 001 İngiltere'de imâl edilene ise Concorde 002 denmektedir. Fakat bu uçaklar Manş'ın her iki yakasında imâl edilmiş parçalar ihtiva ederler. Bu durum seri imalâtta da devam edecektir.

Çok Düşük ve Bilhassa Çok Yüksek Sıcaklıklarda Ağır Denemelere Tabî Tutulan Concorde :

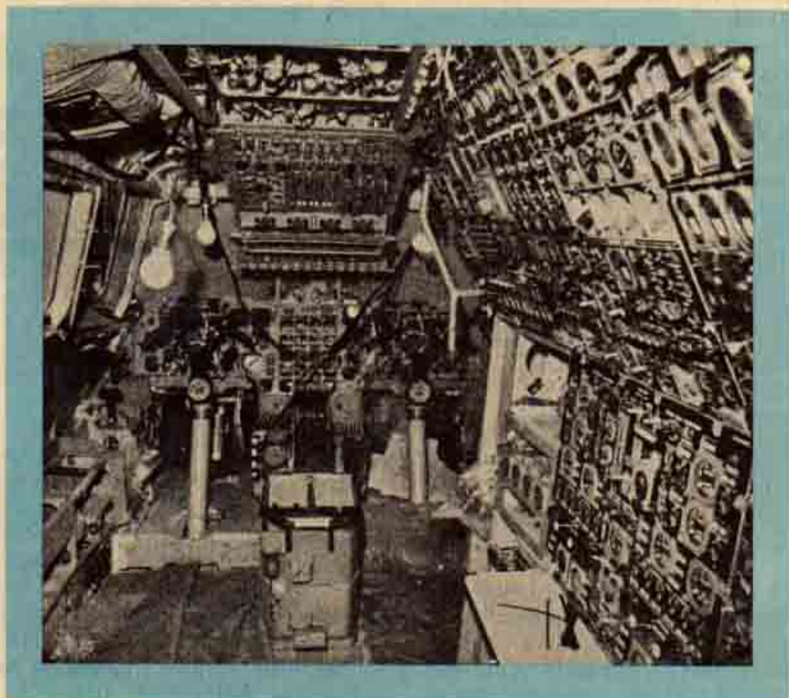
Sıcağa maruz bırakılan bütün cisimler büyür. Concorde da bu kuralın dışında değildir. Prototipin boyu yerde 56, 24 m. iken bu uzunluk havada 56, 40 m.'ye çıkmaktadır. Bir saatten az bir süre içinde kışın yerde — 20 dereceden, 18.000 m.'de + 120 dereceye çıkan metalin çalışmasını düşünelim. Genlenme ekleri hemen hemen uçağın her tarafında vardır ve bilhassa kanat gövde birleşme noktasında çoktur. Bu sayede uçak, dayanıklılığından birşey kaybetmeden elemanlarına hareket serbestisi sağlar. Problem Mach 2 hızlanmasına kadar aklkışta çok daha çetindir. Önce uçağın derisi, sonra ses ötesi hızda uçağın bütünü ısınır. Bu son durumda önce uçağın derisi soğumaya başlar. Dolayısıyla bütün bu olayların Toulouse'da C.E.A.T.'de incelenmesi gerekir ve bu inceleme en küçük deneyden uçağın bütününü denemeye kadar gider. Uçak 1969 Ekiminden beri işkenceye tabî tutulmaktadır ve 6 sene daha tutulacaktır.







Resimde durdurma engellerine takılan uçak gözükmektedir.





Concorde Riyo dö Janeiro üzerinde

Prototip Üzerinde 1000 Km. Elektrik Kablosu Vardır :

Gövdeye olduğu kadar motor ve önemli teçhzata da binlerce ölçü noktası monte edilmiş ve bunlar hem gövde kayıt cihazlarına hem de deney teknisyen ve mühendislerinin hizmetine verilen kontrol cihazlarına bağlanmıştır. Alıcılar basınç (statik veya dinamik) ısı (termo akuplman) güç, fazla yükleme (ekstansiyometreler) v.s. hakkında veriler toplarlar.

Alıcıların reaksiyonu ile module edilen bir elektrik akımı, alıcıları harekete getirir. Uçağın normal teçhizatı 500 km., deney teçhizatı ise 450 km. kablo ihtiva etmektedir. İlk Concorde'un uçuşu sırasında gövdede 13 ton yük vardı ve bu ağırlık hemen hemen uçağın Paris - New York arasında yapılacak ticarî uçuşta taşıyacağı yüke eşitti. 36 cı sayfada alttaki fotoğrafta ön seriden Concorde 002'nin elektrik teçhizatının gövdenin ön kısmına yerleştirilmesi görülmektedir (Temmuz 1970). 37 ci sayfada alttaki fotoğrafta ise bütün irtibatlar tamamlanmış ve mürettebat yerinde yüzlerce uçuş ve deney aletleri görülmektedir. Sadece koltuklar yoktur (Eylül 1971).

İlk Uçuşlar ve Başarılar :

Turcat kaptan pilot, Guignard yardımcı pilot Perrier uçuş deneme mühendisi ve Rétif uçuş makinisti olmak üzere ilk Concorde 2 Mart 1969'da uçmuştur. Bu mürettebat uçağı üç yıldır tanımaktaydılar (simülatör sayesinde). Uçak 45. uçuşunda Mach 1.05'e ulaşmıştır. 4 Ekim 1970'de 1,02 uçuşunda ise Mach 2'ye ulaşmıştır 19 Aralık 1970'deki uçuşunda 16.500 m. yükseklikte bir saat bu hızda kalmıştır. İngilizlerin 002'si 9 Nisan 1969'da uçtu ve Mart 1970'de Mach 1 süratine çıktı, 12 Haziran'da ise Mach 2'ye ulaşabildi. 12 Aralık 1971'de ön serinin ilk uçağı Filton'dan havalanarak başarılı bir uçuş yaptı.

Reaktörün 18 Ton Itme Gücü Var :

Motor çalışmalarında Rolls Royce (BS) ve SNECMA faaliyeti paylaşmışlardır. Bristol ana motorü, SNECMA ise susturucu borusunu jet inversörünü üslenmiş ve aynı zamanda uçuş esnasında değişik mach'larda değişik geometrilerde hava girişlerinin geliştirilmesi çalışmalarına da katılmıştır. İlk Olympus 593 B 1 Kasım 1965'de Bristol'de tezgâha kondu. 12 gün sonra 14970 kgp gerçekleştirilmişti. 31 Aralık'ta % 14'lük (Concorde için kabul edilen) hafif bir ısıtma sayesinde 16780 kgp. gerçekleştirildi. Sonra motor hem Saclay'da hem de SNECMA'da denendi. Denemeler bir vulkan uçağı karnında da mach 0.9 kadar çıkılarak yapıldı. Ön seri uçaklar için 593 B Y 16990 kgp. geliştirildi. Bu 1973 sonunda 16875 kgp. olacaktır. Bu arada SNECMA itiş gücü kaybına maruz kalmadan her uçağa 1140 kg. kazandıracak yeni bir tüyer (jet eksoz ayar boru ağızlığı) geliştirdi. Bu tüyer ön seri imalâta ve seri imalâta monte edilecektir.

Kuş Yuvayı Terketti :

Her iki Concorde'un 1969'da Bourget'-de birlikte uçmasından 2 yıl sonra ilk prototip Rio de Janeiro'ya uçtu. Concorde tam ticarî seferler yapabilmek için İskoçya'dan Afrika'ya bir deneme uçuşu yaptı. Uçakta az yolcu ve deney aletleri vardı. 25 Mayıs 1971'de 8 yolcu ile Toulouse-Dakar seferi yapıldı. Sonra ilk atlantik aşırı seferi Toulouse-Las Palmas-Rio de Janeiro arasında yaptı. 16 uçuşta toplam 40.000 km. katedildi. Bu mesafe Mach 2 ile 9 saat 20 dakikada alındı ve hiçbir problem çıkmadı. Concorde'a güvenen Cumhurbaşkanı Pompidou Nixon'la azorlarda buluşurken Concorde'la uçtu.

Teknik Galip Geliyor ve Uçak Büyüyor :

1961'de orta menzilli 90 tonluk bir uçak yapılmıştı. 1963 Kasım'ında 100 tonluk bir prototipe geçildi ve ön serinin iki uçağı için 130 ton kabul edildi. Uçak imalcileri, motor yapımcıları ve hükümet arasında görüşmeler devam ederken uçağın kalkış anındaki ağırlığının prototiplerde 138 ton, ön seri imalâtında ise 148 ton olacağı anlaşıldı ve karar 3 Nisan 1964'de alındı. 1965 Mayıs'ında proje daha da gelişti ve her iki prototip için 118 yolcu ile 148 ton ağırlık kabul edildi. Ön seri için bu 138 yolcu ve 154 ton oldu.

Bu arada uçak kâğıt üzerinde büyüyordu. Boyu 56.24 m. den 58.80 m.'ye çıktı. Ayrıca, arka basınç bölmesini geri alarak kabin 5.90 m. uzatılmıştır. (mürettebat odası dahil). Böylece 20 yolculuk yer elde edilmiştir. Bununla da kalınmayarak ön seri için 1965 Kasım'ında 158 ton, 1966 Eylül'ünde 160 ton öngörüldü. Motor yapımcıları ağırlıktaki bu gelişme için gerekli itiş gücünü tamamen garanti ettiler. Seri imalât tipine gelince; 1967'de 166 ton, Mart 1968'de 170 ton ve nihayet Eylül 1968'de 175 ton ağırlık kabul edildi. 1961'in 90 tonluk tipinden oldukça uzaklaşılmıştır. Fakat kehanetler doğru çıktı, zira ses ötesi hızla uçuş ancak uzun mesafelerde başarılı olur. 2 3Mayıs 1971 001 prototipi 154.500 kg. olarak havalanıyordu. Bu ağırlık 1965 Mayıs'ında ön seri imalâtı için öngörülmüştü. Demekki uçak herhangi bir problemle karşılaşmadan büyüyebiliyordu. Bir süre önce uçmuş olan bir ön seri uçak, tartıda 161.940 kg. gelmiştir.

5 Ocak 1972'de 775 saat uçuş yapmış üç uçak mukayese için Fairford'a getirildi. 1974 Kasım'ında ise 6 uçak düzenli seferlere başlayacaktır.

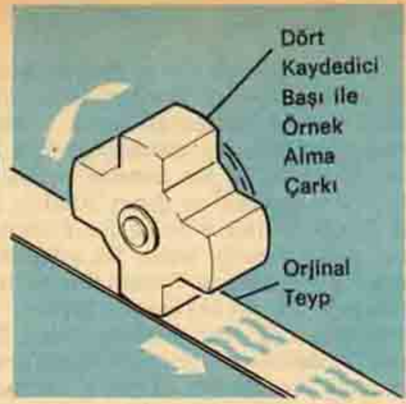
SCIENCE et AVENIR'den
Çeviren : TANER YUCEL

İKİ HAYAT FELSEFESİ

Daha küçükken bana birbirinin zıddı iki hayat görüşü öğretilmişti, bunları da iki Yunan filozofu temsil ediyordu. Demokrit, gülen filozof ile Heraklit, ağlayan filozof. Birinin neye güldüğünün ötekinin de neye ağladığının sebebini çok sonraları anladım. Demokrit Yunanlıların nadir yetiştirdiği tabiat bilginlerinden biriydi. O insanların hayvansal atalardan gelişerek yükseldiğini ve altın çağın daha önlerinde ve torunlarının torunları için bir gün kolaylıkla elde edilebilecek bir şey olduğunu biliyordu : Bu yüzden de o gülüyordu, çünkü iyimser olmak için sebepleri vardı. Heraklite gelince o altın çağı çok uzaklarda kalmış olan geçmişte görüyordu. Kendisi ve onunla beraber bütün insanlar her geçen günle ondan daha fazla uzaklaşıyorlardı. O bir karamsardı, çünkü onun insanlara öğretebileceği bütün bilgelikler, onları daha iyi yapamıyacak ve mutluluğa da kavuşturamıyacaktı. Bu yüzden o bütün bilgeliklerini öyle anlaşılmayacak bir dille ifade etti ki, ona «karanlık» adı verildi ve bugünkü güne kadar da hâlâ kimse onu anlıyamadı. Ben onları anlamaya çalışmanın harcanan çabaya değeceğini sanmıyorum, çünkü onları okudukça insanın ağlayacağı gelecekti.

Wilhelm Oswald tarafından 1930 yılında Alman Mühendisler Birliğinde Verilen Bir Konferanstan.

sıkıştırılmış konuşma



CHARLES M. ROSSITER

Gözleriniz görmüyor. Eğlenmek veya öğrenmek için bir kitap okumak istediğinizde ya kabartma harflerden veya «konuşan kitap» denilen teyp'e alınmış kitaplardan faydalanabilirsiniz.

Kütüphanedeki özel bölmenizde oturmuş teyp dinliyorsunuz. Hayal kırıklığınız gitgide artıyor.

Konuşmacı açık konuşmasına rağmen ikide bir duraklıyor. Söylediği şeyin önemini belirtmek için arada bir susuyor. Her kelimeyi dikkatle söyliyebilmek için yavaşlıyor. Sonuç olarak edindiğiniz bilgiyi yavaş okuyan birinden bile daha yavaş kazanmış oluyorsunuz, çünkü o hiç olmazsa gereksiz kelimeleri atlar ve ikide bir duraklamaz.

Ortalama bir erişkin dakikada 200 - 500 kelime okuyabilir. Gözleri görmiyen biri ise dakikada 125 - 190 kelime dinlemek zorunda kalıyor — teyp'e alınma hızı.

Her ne kadar problem en çok körler için önem kazanmakta ise de bir bakıma hepimizin problemidir. Biz konuşmacıları kendi hızımıza uyan bir hızla değil, onların konuşma hızına uyarak dinleriz. Son araştırmalar bu kaybedilen zamandan kazanmak için birçok metodlar ortaya koymuştur. Bu olaya «sıkıştırılmış konuşma» denilmektedir.

Sıkıştırılmış konuşma üzerinde araştırma yapanlar önce konuşmacıları daha hızlı konuşturmayı denediler. Bu iyi sonuç vermedi, çünkü hem hızlı hem de anlaşılan şekilde konuşmak zordur. Aynı zamanda konuşmacılar hızlı konuşma çabasından yoruldular.

O zaman araştırmacılar teyp'e alınmış konuşmaları, teyp'i konuşmanın kaydedildiği hızdan daha hızlı çalıştırmak suretiyle dinletmeyi denediler. Saniyede 3 3/4 inç hızla teyp'e alınmış bir konuşmayı saniyede 7 1/2 inç hızla dinlerseniz sıkıştırılmış konuşma elde edersiniz, fakat ses incelir ve dinlenmesi pek hoş olmaz, tabiî Vakvaka kardeşi seviyorsanız o başka.

Sesin kalınlığına dokunmadan konuşma hızını arttırma problemini ilk çözen, sıkıştırılmış konuşma araştırmalarının öncülerinden William Garvey olmuştur. Garvey konuşmanın kaydedildiği teyp'ten büyük bir dikkatle çok küçük parçalar kesip çıkarmış ve kalan parçaları tekrar birbirine eklemiştir.

Bugün sıkıştırılmış konuşma hazırlamakta en çok kullanılan metotlardan biri Garvey'in ekleme metodudur. Buna «örnek alma» metodu denmektedir.

Bu şekilde elektronik âletlerle bir konuşmayı sıkıştırmakda birçok safhalar vardır: Önce üzerine normal bir konuşma kaydedilmiş bir teyp, sıkıştırıcının (kompresörün) dört başlı «örnek alma çarkı» altından geçirilmektedir. (Şekle bakınız) Bu çark orijinal konuşmanın bazı kısımlarını teyp'e almakta, diğer kısımlarını ise almamaktadır. Sonra bu kompresör'ün orijinal konuşmadan yeniden teyp'e aldığı parçalar dinlenmektedir. İşte konuşma sıkıştırıcısından (kompresör'ünden) dinlenen bu yeni konuşma sıkıştırılmış konuşmadır, bu sıkıştırılmış konuşma daha sonra istenen sayıda teyp'lere kaydettirilmekte ve konuşmayı sıkıştırma işlemi böylece bitmiş olmaktadır. Sıkıştırıl-

Teyp örnek alma çarkından geçtikçe çark dönmekte ve kaydedici başlar teyp ile temas etmektedir. Kaydedilmeyen kısımlar küçüktür, seslerin sadece bir kısmı kaybolmaktadır ki genellikle dinleyenler bunun farkına varmazlar.

mış konuşma ancak örnek alma çarkındaki başların değmiş olduğu teyp kısımlarındaki sözleri ihtiva etmektedir.

Garvey sistemi üzerinde yapılan birçok çalışmalarda hemen hiç kimsenin konuşmanın sıkıştırılmış olduğunun farkına varmadığı anlaşıldı. Bir vakada konuşmanın dakikada 220 kelime olmak üzere hafif sıkıştırılması çok güç belli oluyordu, Dr. Emerson Foulkey'e göre ise kolej öğrencileri normal konuşmadan çok, dakikada 210 kelime olmak üzere sıkıştırılmış konuşmadan hoşlanmışlardır.

Araştırmacıların bulmuş olduğu en cesaret verici gerçeklerden biri de şudur: İnsanlar konuşulan sözleri, çok hızlı söylenmiş olsalar bile, anlıyabilmektedir. Sıkıştırılmış konuşma hangi hızın üstünde olursa anlaşılamaz, bunu belirlemek üzere birçok deneyler yapılmıştır. Diagramda görüldüğü gibi, konuşma hızı arttırıldıkça anlayış azalmıyor, hattâ bazen hafif bir sıkıştırma ile anlayışda hafif bir artış görülmektedir.

Dakikada 250 - 275 kelimeden sonra anlayış azalmaya başlar. Dakikada 275 kelimeden sonra anlayış hızla azalır. Bütün bu rakamlar sıkıştırılmış konuşmayı dinlemek üzere eğitilmemiş normal kişiler içindir. Bugün artık anlaşılmıştır ki bir insan pratik yapa yapa sıkıştırılmış konuşmayı anlama yeteneğini geliştirebilir.

Pratik açıdan bu şu demektir ki, bir konuşma % 25 sıkıştırılırsa başlangıçta dakikada 150 kelime olan konuşma hızı sıkıştırılmış konuşmada dakikada 200 kelimeye erişecektir.

Bir kolej profesörünün dersi normalde 50 dakikada sürüyorsa, bunun sıkıştırılmış şekli 40 dakikadan az zamanda dinlenebilecektir ve öğrenciler bu sıkıştırılmış konuşmadan da aynı faydayı sağlayabilecektir.

Bu olaya bir diğer açıdan bakarsak, beş dakikalık bir radyo haberler bülteni % 25 sıkıştırılırsa aynı beş dakika süresinde % 25 daha çok bilgi verecektir. Dinleyiciler bu hafifçe sıkıştırılmış konuşmayı normal bir konuşma kadar kolay anlıyabileceklerdir.

Araştırmacılar şimdi bir konuşmanın anlamı bozulmadan ne kadar hızlandırılabileceğini bulmak istiyorlar Bu amaçla birçok ilginç teyp denemeleri yapıldı.

Puerto Rico'daki W I V V radyo istasyonu 37 1/2 dakika süren bir vaazı % 20 sıkıştırarak 30 dakikaya sığdırdı. Dinleyiciler bundan hiç rahatsız olmadığı gibi pek azı farkına vardı.

Aşağıdaki resim dakikada 250 - 275 kelimeye kadar anlayışın devam ettiğini gösteriyor. Dakikada 275 kelimeden sonra anlama gücü azalmaktadır.



Dakikada kelime sayısı

Wisconsin Üniversite'si Radyo'su düzenli olarak bilim derslerindeki konuşmaları radyodan da verir. Profesör derste yavaş yavaş konuşur, radyoda ise bu konuşmalar sıkıştırılarak normal hıza getirilir. Bu dersleri radyodan dinleyenler daha kısa zamanda dinledikleri halde onların sıkıştırılmış olduğunu farkedemiyorlardı.

Minnesota Üniversitesinden Prof. James Libby öğrencilerine ayak sağlığı üzerinde normal bir ders yerine sıkıştırılmış bir ders dinletti. Öğrenciler dikkatlerini daha iyi topladıklarını bildirdiler, çünkü sıkıştırılmış konuşma dikkat gerektiriyordu.

Sıkıştırılmış konuşma öğretici filmlerde de kullanılmaya başlanmıştır.

Sıkıştırılmış konuşma laboratuar'dan çıkıp günlük hayata girmeye yeni başlamaktadır. Daha geniş ölçüde kullanılmaya başladıkça, isteğimize rağmen bize daha yavaş sunulan bilgilerin sebep olduğu hayal kırıklığı ve zaman kaybını önliyebileceğiz.

SCIENCE DIGEST'ten
Çeviren: Dr. SELÇUK ALSAN

DİNLEMEK SANATI

NÜVİT OSMAY

Dost kazanma ve insanlara tesir etme üzerine yazdığı kitapla meşhur olan Dale Carnegie'nin insanlarla dost olabilmek için tavsiye ettiği altı prensipten bu tanesi ve belki de en önemlisi, iyi bir dinleyici olmak, söyleneni dikkatle dinlemek, karşınızdakine kendisini dinlettirmek imkânı vermektir.

Eskiler, «bir konuş, iki dinle» derlerdi.

İngiliz Dışişleri Bakanlarından Lord Chesterfield'de, bir iş için yanına gittiğiniz adamın söyliyeceklerini, sıkıntı ve üzüntülerini hakkiyle dinlerseniz, onunla herhangi bir iş yapmaktan fazla onu memnun etmiş olursunuz, der.

Bütün bunların herkesçe kabul edilmesine, dinlemenin faydalı ve lüzumlu olduğunu bilmemize rağmen, hiçbirimiz tam, yani kulak kesilerek dinleyemeyiz ve bir parça naziksek, dinler görünür, arada bir, evet, ya, doğru hakkınız var gibi lâflarla karşımızdakinin sözlerine güya cevaplar vermiş oluruz.

Acaba bunun sebebi nedir?

Şimdiye kadar bilimsel açıdan pek fazla birşey bilmiyorduk. Fakat bu konuda yapılan araştırmalar bize bazı şeyler öğretti.

Bir kere dinlemenin zekâ ile hiçbir ilgisi olmadığı ve dinleme hassasının eğitim, tecrübe ve yetişme ile geliştiği meydana çıktı. Bir insan istediği kadar zeki ve anlayışlı olsun, eğer dinlemeğe tahammül gösterecek kadar kendini sıkmaz, bunun lüzumuna kanat getirmez ve dinlemeği bir alışkanlık haline getirmezse, cümle veya fikirlerin yarısından sonra söyleneni izleyemez.

Gene bu konudaki araştırmaların meydana çıkardığı bir gerçek de, okullarda öğrencilerin okuma kabiliyetlerinin devamlı surette artmasına rağmen, dinleme kabiliyetlerinin azalması ve hattâ zamanla kaybolmasıdır.

Minnesota Üniversitesi hitabet Profesörü Dr. Ralph G. Nichols'a göre tipik bir talebe üniversiteden oldukça iyi bir okuyucu ve kötü bir dinleyici olarak çıkar. Ve hayata atılır, fakat içinde yaşamağa mecbur olduğu toplumda ondan okuduğunun en aşağı üç misli dinlemesi istenir.

İki alanda iyi dinlemeğe olan ihtiyaç hayatidir, biri haberleşmede, öteki de personelde iyi bir moralin sağlanmasında.

Bu konuda yapılan testlerde tespit edildiğine göre astlarına işlerile ilgili beş dakikalık tipik bir söylev veren bir âmirin söylediklerinin ancak yüzde otuzu onların aklında kalmıştır.

Âmirlerini niçin sevdikleri sorulan binlerce memur ve işçi şu cevabı vermiştir:

(Çünkü o beni dinler; ben onunla istediğim gibi konuşabilirim).

Esas itibariyle kötü dinlemenin sebebi, **dinleyenin söyliyenin konuşmasından çok daha sür'atle düşünmesidir.**

Dr. Nichols şöyle diyor:

«Bu, biz dinlerken beynimizden, kendi kabiliyetinden çok daha aşağıda olan kelimeleri kabul etmesini istememiz demektir.»

İşte düşünme sürecini yavaşlatmanın güç birşey olduğu anlaşılıyor. Biz dinliyoruz, fakat gene de bu arada düşünmeğe vakit buluyoruz. Bu ara düşünme sürecinin iyi veya kötü kullanılması, bir insanın söylenen söze ne kadar iyi dikkat ettiğinin, yani onu dinlediğinin ölçüsüdür.

Hepimiz bugünden başlayarak bir test yapabiliriz. Birini dinlerken acaba düşüncelerimiz o konudan uzaklaşarak, dışarlara, başka konulara, kendimizle ilgili meselelere kaçıyor mu?

Bize söyleneni tam takip edip anlıyabiliyor muyuz, yoksa bazen düşüncelerimizi oradan kilometrelerce uzaklarda mı yakalıyoruz? İşte o zaman tam dinlemiyoruz demektir.

İnsanlar karşılarındakileri bir parça daha iyi ve anlayışla dinleyebilseler, emin olun, problemlerimizin yarısından fazlası kendiliklerinden çözülürdü.

Ne yazık ki, dinlemek insanlara güç geliyor, çünkü biz çok fazla kendimizle meşgulüz.

TRAFİK Düzeni ve Problemleri

NİZAMETTİN ÖZBEK

Motorlu taşıtın özellikle 2. Dünya savaşından sonraki çok hızlı gelişmesi, insan yaşantısının türlü alan ve aşamalarında büyük değişikliklere sebep olmuştur.

Bu bakımdan 20. yüzyıl medeniyetine etki yapan ve bu yüzyıl toplumunu inşa eden sosyal değişmeleri sağlayan araçların başında motorlu kara taşıt araçları gelmektedir. Bu nedenle uzay yüzyılı olarak adlandırılan 20. yüzyıl, motorlu taşıt yüzyılı olarak da nitelenmektedir.

Söz konusu alandaki gelişmesi hemen hemen tamamlanmış, motorlu araç sayısı bakımından doymuşlak noktasına varmış bulunan Amerika'da durum incelenince motorlu taşıtın, aileden başlayarak köy ve kent yaşantısında büyük değişiklikler yaptığı, yeni yerleşme ve iş alanları vücuda getirdiği, her türlü arazide hızla hareket edebilme yeteneğiyle eğitim, sağlık, askerlik ve güvenlik hizmetlerine büyük bir çeviklik kazandırdığı görülmektedir. Ayrıca turizm endüstrisi yine bu araç sayesinde şimdiye kadar benzerine rastlanmayan ölçülerde atılımlar kaydetmiştir.

Diğer taraftan öteki dünya ülkelerinde de ekonomik ve kültürel faktörlerin zorunlu kıldığı bir miktar gecikme ile benzeri gelişmeler kaydedilmektedir.

Motorlu taşıt modern hayatın bütün alan ve aşamalarında hızla ve yoğun bir şekilde yer tutmaktadır. Çünkü motorlu taşıt diğer taşıt araçlarına kıyasla daha pratik, daha elastikidir; dolayısıyla farklı ortamlardaki ulaştırma istek ve ihtiyaçlarına daha kolay cevap verebilecek niteliktedir.

Ancak bu taşıtların, gerek kendi bünyelerinden ve gerekse içinde bulundukları ortamın düzensizliğinden ileri gelen bazı sakıncaları da vardır. Bunlar da önem sırasıyla ilk akla gelen trafik kazalarıyla, ulaşımdki tıkanma ve gecikmelerdir .

TRAFİK KAZALARI :

Trafik kazaları sebep olduğu kayıplar bakımından diğer kaza çeşitlerinin (Ev kazaları, iş kazaları ve umumi yerlerdeki kazaların (ormanlar ve plâjlar) hemen hemen daima başında yer almaktadır.

Memleketimizde yaklaşık olarak her yıl 3500 - 4000 kişinin ölümüne, 17.000 - 18.000 kişinin yaralanmasına ve bir milyar TL. tutarında ekonomik kayıplara sebep olan trafik kazalarını meydana getiren kusurlar genel olarak dört bölümde toplanır :

1. İnsana ait kusurlar, diğer bir deyişle yoldan faydalananların kusurları,
2. Mekanik kusurlar, yani taşıttaki eksik ve bozukluklar,
3. En önemlisi yoldakilerden ileri gelen topoğrafik kusurlar,
4. Olağan dışı kullanma koşulları yaratan hava değişiklikleri.

- *İnsana Ait Kusurlar :*

Bütün kusurlar arasında en büyük yeri insana ait olanlar tutmaktadır. İstatistikler kazaların en az % 85'inin insana ait kusurlardan ileri geldiğini göstermektedir. (1969 yılına ait Karayolları Genel Müdürlüğü kaza bülteninde bu oran % 95.8 dir.)

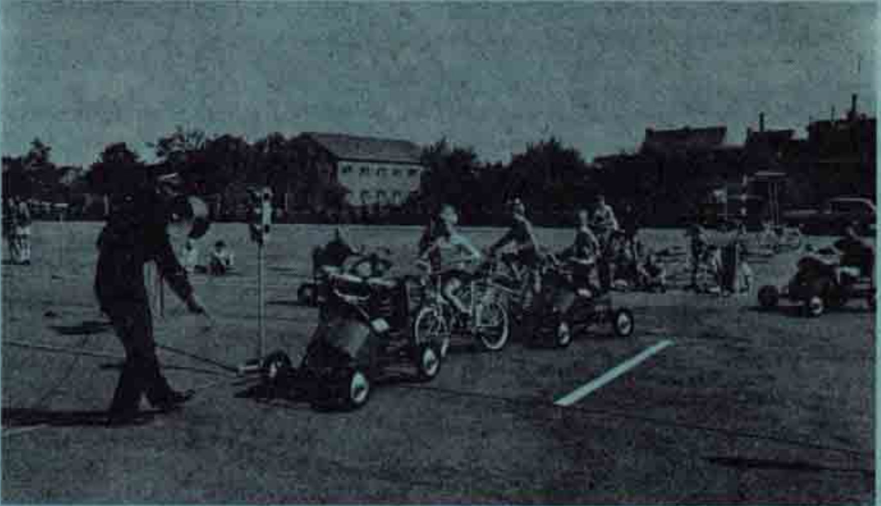
Bu kusurların nedenleri çeşitlidir :

- Fiziyolojik olanlar; görme bozukluğu, işitme bozukluğu, reflekslerdeki bozukluk, kalp krizi.
- Psikolojik olanlar, aşırı korkusuzluk, kendine güvensizlki, zihnî meşguliyet, saldırganlık, kızgınlık.
- Anormal, geçici bir durumdan doğanlar; yorgunluk, sarhoşluk, güç hazım.
- Bilgisizliğe, daha doğrusu trafik kurallarının bilinmemesine bağlı bulunanlar.
- Kullanılan taşıta alışkın olmamaktan ileri gelenler.

Söylemeye hacet yoktur ki, bütün bu faktörler birbirini etkiliyerek bir kazanın esas nedenlerini alabildiğine çetrefil bir hale getirirler.

Sağır, çok saldırgan, trafik kanun ve tüzüğünden habersiz durumdaki bir şoförün sarhoş olarak araba kullanması bu bakımdan komple bir örnek olabilir.





Belçika'da yol güvenliği Yüksek Kurulu tarafından Jandarma Teşkilâtı emrine verilen bir okul trafik eğitim parkından çalışma halinde iki görünüş.

- *Mekanik Kusurlar :*

Doğrudan doğruya araçtaki (otomobil, kamyon, motosiklet) kusurlarda olabilir. Teknik gelişmeler sayesinde bu kaza nedenleri öneminden çok kaybetmıştir. Gerçekten kazaların onda biri ile artık araçtaki bozukluktan ileri gelmemektedir. Bununla beraber sık sık suçlandırılan kısımlar şunlardır :

— Frenler (Özellikle ağır araçlarda).

— Lâstikler, direksiyon, ön cam (herhangi bir nedenle donuklaşma).

Bu kaza nedenini yok etmenin en kestirme çaresi kullanılan arabanın iyi durumda ve bakımlı olmasını sağlamaktır. Arabasına iyi bakmak kaygusu bir mizaç işi olmayıp, insanın kendisine, ailesine ve topluma karşı sorumluluğunu taşıdığı bir görevdir.

● *Topoğrafik Kusurlar :*

Kazalardan çoğunun, doğrudan doğruya veya dolaylı olarak görevine iyi adapte edilmeyen bir topoğrafik durumdan ileri geldiği bir gerçektir.

— Anormal derecede bozulmuş yollar;

— Kötü çizilmiş veya uygulanmış kurplar,

— Anlamı belirsiz yol işaretleri,

— İyi tertiplenmediği için «ölüm»le adı çıkmış kavşaklar.

Topoğrafik faktörün kaza nedeni olarak önemini belirten noktalardır.

● *Hava Değişiklikleri :*

Yağmur, kar ve ince buz genellikle kazalarda direkt faktörler olarak hesaba katılmaz. Buna rğamen bazı özel hava koşulları, yalnız tehlikeleri hissedilir derecede çoğaltmakla kalmaz bir de şoförlerin tehlikesiz olarak atlatamıyacağı elverişsiz durumlar yaratır. Bu çeşitli tehlikelere :

Güneş (göz kamaşması) rüzgâr, yağmur, sis, kar ince buz sebep olabilir.

Bu tehlikelere alışkanlık, doğacak sonuçların önemini hissedilir derecede azaltır.

Memleketimizdeki Durum :

Buraya kadar gözden geçirilen çeşitli kusurlar nedeniyle memleketimizde vukubulan trafik kazalarının analizi, Karayolları Genel Müdürlüğünce her yıl yayımlanan trafik kazaları bülteninde yapılmaktadır. Söz konusu bülten de (burada yalnız konumuzla direkt ilgisi olan hususlar özetlenmiştir) yıllara göre kaza ve kazaya uğrayanların sayısı şu tabloda belirtilmiştir.

Aynı bültenin diğer bir tablosunda kaza yeri cinsi bakımından yapılan incelemeden, trafik kazalarının büyük kısmının şehiriçi yollarda vukubulduğu buna karşılık şehirdışı yollardaki kazaların, özellikle aşırı hız nedeniyle daha çok ölümlere sebep olduğu anlaşılmaktadır.

Aylara göre kazalar :

Rakamlar trafik kazalarının genellikle Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında fazla olduğunu, en az kazalı ayın ise Şubat olduğunu göstermektedir

Günlere göre kaazlar :

Kazalar genellikle Pazartesi ve Cuma günlerinde fazla, Pazar günü ise nisbeten az olmaktadır.

Günün saatlerine göre kazalar :

Günün en kazalı saatleri 10.00 - 11.00 ve 16.00 - 18.00 arasıdır. Günün ilk saatlerinde ise sayısı diğer saatlere kıyasla çok düşmektedir.

Kazaya uğrayanların yaşları :

Çeşitli yaş gruyları arasında en çok kazaya uğrayan 5-14 yaş grubu, en azı da 65 den yukarısıdır.

Kaza nedenlerinin kusurlu oranlara dağılışı :

YIL	KAZA		ÖLÜ		YARALI	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
1960	7986	100.0	1552	100.0	7897	100.0
1961	10269	128.5	1822	117.3	10327	130.7
1962	11760	147.2	2123	136.7	11787	149.2
1963	12619	158.0	2422	156.0	12001	151.9
1964	14043	175.8	2526	162.7	13273	168.0
1965	14805	185.3	2564	165.2	13654	172.9
1966	16218	203.0	3134	201.9	15138	191.6
1967	16763	209.9	3364	216.7	15211	192.6
1968	19973	250.1	3747	241.4	17615	223.0
1969	19663	246.2	3760	242.2	17233	218.2

Kaza yeri cinsine göre kazalar :

Yıllara göre Milyon taşıt × Km. ye düşen kaza ve kazazedeler :

Y I L		1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
Milyon Taşıt × Km.'ye Düşen	Kaza	2.56	2.68	2.66	2.39	2.28	2.18	2.11	1.93	1.95	1.64
	Ölü	0.50	0.47	0.48	0.45	0.41	0.37	0.40	0.38	0.36	0.31
	Yaralı	2.53	2.69	2.67	2.26	2.15	2.04	1.97	1.75	1.72	1.44

Tablonun tetkikinden Milyon taşıt × Km.'ye düşen kaza, yaralı ve ölü sayısının son yıllarda azaldığını görmekteyiz.

Araç kullanan şoför ve sürücü	% 75
Yaya	% 20
Araç	% 4
Yolcu	% 0,8
Yol	% 0,2

oranlarına yakındır.

Diğer bazı tabloların tetkikinden de, şoförlerin en çok aşırı hız yüzünden kazaya sebebiyet verdikleri, yayalarla yolcuların ise sırasıyla yola birden dalmak ve taşıttan habersiz inmek nedeniyle kazaya uğradıkları anlaşılmaktadır.

Yıllara göre Milyon taşıt × Km ye düşen kaza ve kazazedeler :

Ulaşımdaki tıkanma ve gecikmeler :

Ulaşımdaki tıkanma ve gecikmelere, birbirini kesen trafiğin sebep olduğu beklemeler, Yol ve taşıttaki bozukluklar ve yönetimindeki aksaklıklarla trafik kazaları sebep olmaktadır.

Nedenleri çeşitli ve birbirinden farklı olan gecikme ve tıkanmalar da türlü şekilde kendini gösteren kayıp ve aksaklıklara sebep olmaktadır.

Örneğin, uzun süren bir tıkanma sonucu vaktinde hastahaneye yetiştirilemeyen bir yaralının ölmesi, güvenlik kuvvetleri tarafından izlenen bir suçlunun kaçması... vb.

Genellikle idare ve kontrolu yeterli olmayan trafik ortamlarında daha sık rastlanan tıkanma ve gecikmeler bazı büyük şehirlerde önemli bir problem haline gelen hava kirlenmesini daha da arttırmaktadır.

Diğer ülkelerdeki Milyon taşıt × Km.'ye düşen kazazedeler :

ÜLKE	1966		1967	
	Milyon taşıt × km. ye düşen			
	Ölü	Yaralı	Ölü	Yaralı
Türkiye	0.38	1.75	0.36	1.72
Almanya	0.08	2.33	—	—
Danimarka	0.05	1.36	—	—
Hollanda	0.08	2.06	0.06	1.37
İngiltere	0.05	2.36	0.04	2.00
İspanya	0.13	3.16	0.14	3.03
İtalya	0.09	2.26	0.08	1.88
Norveç	0.05	1.18	0.06	1.18
Yugoslavya	0.26	3.96	0.26	4.03

Bu tablo, görüldüğü gibi, memleketimizin Milyon taşıt × Km. ye düşen ölü sayısı bakımından en başta yer tuttuğunu göstermektedir.



Uşak - Afyon yolu 1969
Karşıdan gelen şoför duran kamyona çarpıyor, nedeni : Uyumak.

Teknik ve endüstriyel ilerleme ile modern yakıtların kullanılmasında direkt ilişkisi bulunan hava kirlenmesinde motorlu taşıt trafiğinin payı oldukça büyüktür. Bilindiği gibi insan hayvan ve bitkilerin sağlığını devamlı olarak tehdit eden, hatta bazen cansız şeylere de zarar veren, bu kirlenme bellibaşlı üç nedenden ileri gelmektedir.

Özellikle kirlenme kışın çok şiddetli olup nedenler arasındaki dağılış şöyledir :

100 de 50 evlerdeki ısıtmalar

100 de 25 endüstrideki ısıtmalar

100 de 25 motorlu taşıtların çıkardığı gazlar.

Bir otomobilin ekzosundan çıkan gazda, karbon diyoksit, karbon monoksit, yanmamış hidrokarbürler, kükürt diyoksit, kurum.... vb. gibi maddeler bulunur. Diğer taraftan motorun yakıt tüketimi, çalışma halinde, aracın sürülüş şekline göre azalıp çoğaldığı gibi, ekzosttan çıkan karbon monoksit miktarı da motorun çalışma durumuna göre değişir. Yani hızlı çalışma halinde çok az, normal çalışmada çıkan gaz hacminin % 0,4 ü, rölanti de ise % 3,6 sı kadardır. Dolayısiyle, kirlenme bakımından en zararlı hal, rölanti hali ise, özellikle bekleme ve tıkanmalarda, diğer bir deyişle bu iyi düzenlenmemiş bir trafik ortamında meydana gelmektedir. Bu da duruma hava kirlenmesi açısından bakılınca da düzenli bir trafik ortamının zorunluluğunu belirtmektedir.

Trafik düzeni :

Bilindiği gibi dünyanın her yerinde trafiği düzene koyan temel faaliyetler üç bölümde toplanmaktadır.

1 — Teknik işler,
2 — Eğitim,
3 — Uygulama.

Personel ve donatım niteliği ve uygulanma yeri bakımından birbirinden çok farklı olan bu işler, memleketimizde verimlilik ve yeterlik derecelerine göre değerlendirilince, aralarında pek belirli bir fark göze çarpmamaktadır. Başka bir deyişle, her üç alanda da yapılacak çok şey bulunduğu görülmektedir.

Biz buradaki açıklamamızda teknik işlerle uygulama işlerine fazla değinmiyerek, özellikle EĞİTİM üzerinde duracağız.

TRAFİK EĞİTİMİ :

Trafik eğitimini memleketimizin bu bakımdan taşıdığı özellik göz önünde tutularak iki bölümde incelemek gerekmektedir :

1 — Trafiği düzenleyen elemanların eğitimi :
2 — Yoldan faydalananların eğitimi :

1. TRAFİĞİ DÜZENLEYEN ELEMANLARIN EĞİTİMİ :

Trafiği düzenleyen elemanlar başlıca üç sınıfta toplanır :

a) Teknik sınıf (Mühendis ve teknisyenler)



Kütahya - Eskişehir yolu 1968
Minübüs ile otobüs çarpışıyor. Sonuç 3 ölü, 2 ağır yaralı. Nedeni : Otobüsün şoförünün uyuması.

b) Eğitim sınıfı (Eğitimci, psikoloğ ve pedagog... vb.)
c) Uygulama sınıfı (Zabıta)

2. YOLDAN FAYDALANANLARIN EĞİTİMİ :

I — Çocuk eğitimi
1. Okul öncesi,
2. Okul çağı,
II — Yetişkin eğitimi,
III — Şoför eğitimi.

Belirtilen bu eğitim bölümlerinde gelişmiş memleketler, hızlı ve enerjik adımlarla çok mesafe kaydetmiş ve sistemin özelliklerine uygun usul ve araçlar geliştirmişlerdir. Genellikle okullarda trafik eğitiminin zorunlu kılınması çocuk eğitiminde kukla tiyatrolariyle okul eğitim parklarının kullanılması, yetişkinler için düzenlenen kampanya ve yayımlar, şoförün yetişip gelişmesini sağlıyan okul ve kurslar, bunların en etkin örnekleridir.

Memleketimizdeki trafik eğitimiyle, Karayolları Trafik Tüzüğünün 5. ve 6. maddeleri gereğince Emniyet Genel Müdürlüğü ile Karayolları Genel Müdürlüğü görevlendirilmiştir. Ancak söz konusu maddelerde bu görevin adı geçen kuruluşlar arasında ne şekilde paylaşılıp uygulanacağını belirtilen bir açıklama olmadığı gibi bu güne kadar bu maksatla bir yönetmelik de hazırlanmamıştır.

Diğer taraftan, sistemli ve plânlı çalışmalarla gerçekleştirilebilecek eğitim işini başarmaya elverecek nitelikte bir teşkilât da kurulmadığından görev tamamen ortada kalmıştır. Ve üzülerek belirtmek zorundayız ki trafik kazalarının memleketimizdeki anormal seyrine ve bu kazaların önlenmesinde eğitimin birinci plândaki rolüne rağmen, henüz etkili bir adımda atılmamıştır.

Sonuç olarak, memleketimizdeki durum ve koşullar göz önünde tutularak bir an önce ana çizgileriyle aşağıda belirtilen tertip ve tedbirlerin alınması kanaatimizce zorunludur :

1. Trafik yöneticilerinin (polis, mühendis, teknik eleman, eğitimci) trafikle ilgili asgarî tahsil seviyelerinin ve eğitim faaliyetlerinde uyulması gereken standartların tespitiyle buna göre yetiştirilmeleri.

2. Trafik eğitiminin gelişmiş memleketlerdeki usul ve standartlara uygun olarak, bütün okullarda uygulanması.

3. Şoför okullarının sayı ve seviye bakımından ihtiyaca cevap verecek hale getirilmesi.

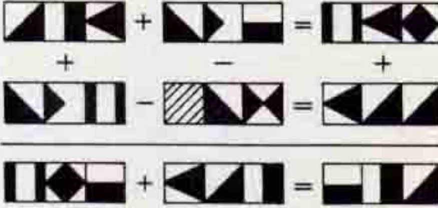
4. Yöneticilerin modern esaslar ve belirli standartlara göre yetişmesini sağlamak ve türlü açılardan gerekliliği malûm bulunan araştırma ve yayımları yapmak üzere teknik üniversitelerimizden birinde bir trafik enstitüsünün kurulması.

5. Ehliyetname sınavlarının, amaçlarına cevap verecek şekil ve düzeye getirilmesi.

6. Trafik cezalarının, psikoloji, pedagoji ve sosyoloji bilimlerinin ışığı altında modern ve gerçekçi ilkelere göre ayarlanması ve ayrıca, infaz şeklinin ıslah edilmesi.

Düşünme Kutusu

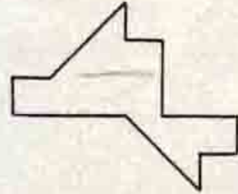




①

Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı karedeler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve yukarıdaki yatay ve düşey işlemleri tamamlayınız.

② **Çay satan bir bakkal yarım kilosu 32 liradan ve bir de yarım kilosu 40 liradan daha iyi bir çay satın alır. Bu çaylardan bir kısmını karıştırır, 43 liraya yarım kilosunu satar ve aldığı fiatın % 25'ini kazanır. 50 kiloluk çay için her cinsten ne kadar çay karıştırması gerekecektir ?**



③ **Yandaki şekil o şekilde bölünecektir ki, tamamiyle eşit iki parça meydana gelsin.**

④ **ŞİŞE kelimesi o şekilde değiştirilecek ki, sonunda MASA olsun. Her seferde tek harf değiştirilebilir ve meydana daima mânası olan tam bir kelime gelmelidir (Han, Kan, Kin gibi).**

GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :

③ **Çalım**
Kalım
Kapım
Kapın
Kadın
Kadım
Tadım
Tarım
Yarım
Yaram
Yaran
Yayan
Yayın
Yayık
Kayık

①

883	+	27	=	910
+		×		:
46	—	32	=	14
929	—	864	=	65

②

